

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI, TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de fin d'études

Présenté en vue de l'obtention
Du diplôme de Master professionnel en Électronique
Option : Electronique industrielle

Présenté par :

Mlle BELAIDI Thiziri

Mlle HADDAD Naima

Dirigé par: Mr ZIRMI Rachid

Thème:

**Le développement d'une carte électronique
pour le contrôle d'un système de sécurité
dans une entreprise.**

Mémoire soutenu publiquement le 26/09/2018 devant le jury composé de :

Mr Hamiche hamid

Président de jury

Mr Idjri Boussad

Examineur

Mr Zirmi Rachid

Promoteur

Année universitaire 2017/2018

Remerciements:

Tout d'abord, on remercie Dieu de nous avoir donné beaucoup de volonté et de patience pour réaliser ce travail.

Ensuite, on tient à remercier et exprimer notre profonde reconnaissance à :

- notre promoteur, Mr ZIRMI, qui nous a guidé et orienté tout au long de la réalisation de ce projet par ses précieux conseils et encouragements. Sa disponibilité et sa patience ont été décisives dans l'accomplissement de cette étude.

- Monsieur le Président et les membres du jury pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer ce travail.

- Tous les professeurs qui ont collaboré à notre formation depuis notre premier cycle d'étude à ce jour.

- Toute personne qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, nous a aidés dans l'élaboration de ce travail.

Enfin on ne saurait remercier assez nos parents, proches et lointains, pour leurs soutiens, multiformes et inconditionnels, depuis toujours.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

- mon père, ma mère, mes sœurs et mon frère.
- mon grand-père, mes oncles, tantes, cousins, cousines, nièce et neveux.
- Tous mes amis et camarades.

Thiziri

Dédicaces

Ce travail est dédié tout d'abord à mes parents. A mon frère. A tous les membres de ma famille, mon mari et tous ceux qui m'ont soutenu au cours de mon cursus d'étude. Et à tous les formateurs et les formatrices Ainsi que tous ceux qui auront l'occasion de lire ce mémoire.

Naima

Résumé

L'objectif assigné de ce projet est de développer un système à base d'Arduino et plusieurs sortes de capteurs, permettant d'assurer la sécurité contre les incendies, les fuites de plusieurs sortes de gaz toxiques, les risques d'intrusion et permettant aussi de contrôler les accès et l'éclairage dans une entreprise industrielle. La méthode utilisée repose sur le fait d'installer des capteurs à multi-paramètres (flamme, mouvement, gaz, photorésistance, fin de course...), et les relier à un module centralisé qui gère l'ensemble de ces détecteurs et se déclenche en fonction de la situation. La période actuelle d'insécurité nécessite la mise en place des systèmes de sécurité anti-intrusion, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Les dispositifs existent, mais il est indispensable de bien les utiliser, en particulier pour les protections extérieures qui sont plus difficiles à gérer.

Mots clés

Sécurité, entreprise, entreprise industrielle, Arduino, capteurs, détecteurs, camera, intrusion, gaz, flamme, protection des accès, éclairage, alarme, détection de mouvement, salle de contrôle.

Sommaire

<i>Introduction générale</i>	1
------------------------------------	---

Chapitre1 : généralités sur la sécurité

1.1 Introduction.....	3
1.2 Généralité sur la sécurité.....	3
1.2.1 La définition de la sécurité.....	3
1.2.1.1 Sécurité physique.....	4
1.2.1.1 Sécurité logique.....	5
1.2.2 L'importance de la sécurité.....	5
1.2.3 La sécurité dans les entreprises.....	5
1.2.3.1 Protection périmétrique.....	6
1.2.3.2 Les points de sécurité essentiels	6
1.3 Le cahier des charges.....	7
1.3.1 Spécifications fonctionnelles.....	7
1.3.2 Spécifications techniques.....	8
1.3.3 Logiciels utilisés.....	8
1.4 Conclusion.....	9

Chapitre2 : La présentation de la carte électronique et les composants associés

2.1 Introduction	10
2.2 Les composants utilisés pour l'installation d'un système de sécurité dans une entreprise.....	10
2.2.1 La carte Arduino.....	10
2.2.1.1 Définition.....	10
2.2.1.2 Domaines d'utilisation.....	10
2.2.1.3 Pourquoi Arduino méga ?.....	11
2.2.1.4 Les caractéristiques techniques.....	11

Sommaire

2.2.2	Caméra de vidéosurveillance.....	12
2.2.2.1	Définition.....	12
2.2.2.2	Deux principaux types de caméras de surveillance.....	13
2.2.2.3	Les éléments techniques d'une caméra de surveillance	13
2.2.2.4	Les différentes catégories de caméra de surveillance.....	14
2.2.2.5	L'utilisation dans le projet.....	14
2.2.3	Eclairage.....	16
2.2.3.1	Définition.....	16
2.2.3.2	Eclairage intérieurs	17
2.2.3.3	Éclairage extérieur	17
2.2.3.4	Usage industriel	17
2.2.3.5	Éclairage de sécurité	18
2.2.3.6	système d'éclairage LED.....	19
2.2.3.7	Utilisation dans le projet.....	19
2.2.4	Détecteur d'incendie.....	21
2.2.4.1	Définition.....	21
2.2.4.2	Exemple d'un détecteur d'incendie	21
2.2.4.3	Schéma fonctionnel d'un détecteur de fumée.....	22
2.2.4.4	Utilisation dans le projet.....	22
2.2.5	Détecteur de mouvement.....	22
2.2.5.1	Définition.....	22
2.2.5.2	Exemple d'un détecteur de mouvement	23
2.2.5.3	Utilisation dans le projet.....	23
2.2.6	Détecteur de gaz.....	23
2.2.6.1	Définition.....	23
2.2.6.2	Exemple d'un détecteur de gaz	24
2.2.7	Capteur de fin de course	24
2.2.7.1	Définition.....	24
2.2.7.2	Exemple de capteur de fin de course	25
2.2.7.3	Schéma fonctionnel	25
2.2.8	Système d'alarme.....	25
2.2.8.1	Définition.....	25
2.2.8.2	Exemple d'un système d'alarme.....	26
2.2.8.3	Utilisation dans le projet.....	26
2.3	Les composants utilisés dans la réalisation sur une plaque d'essai.....	26
2.3.1	Carte Arduino MEGA.....	27
2.3.2	La plaque d'essai.....	27
2.3.2.1	Définition.....	27

Sommaire

2.3.3	Détecteur de mouvement.....	27
2.3.3.1	Définition.....	27
2.3.3.2	Principe de fonctionnement.....	28
2.3.3.3	Schéma fonctionnel.....	28
2.3.4	Capteur infrarouge d'incendie	29
2.3.4.1	Le principe de fonctionnement	29
2.3.5	Capteur de gaz MQ ₂	30
2.3.5.1	Définition.....	30
2.3.5.2	Câblage des broches Le capteur MQ-2	31
2.3.6	LED.....	31
2.3.6.1	Définition.....	31
2.3.6.2	Schéma et sens du courant.....	31
2.3.7	Buzzer.....	32
2.3.7.1	Définition.....	32
2.3.8	La	
photorésistance.....		32
2.3.8.1	Définition.....	32
2.3.8.2	Le fonctionnement d'une photorésistance	32
2.3.8.3	Utilisation dans le projet.....	33
2.4	Le nombre de composants utilisés dans la réalisation	34
2.5	Conclusion.....	35

Chapitre3 : conception et réalisation d'un système de sécurité

3.1	Introduction.....	35
3.2	Le plan de l'entreprise.....	35
3.3	La répartition des zones de l'entreprise sur le montage réalisé.....	37
3.4	L'organigramme de fonctionnement des quatre zones de l'entreprise.....	38
3.4.1	L'organigramme de fonctionnement de la zone 1.....	38
3.4.2	L'organigramme de fonctionnement de la zone 2.....	39
3.4.3	L'organigramme de fonctionnement de la zone 3.....	40
3.4.4	L'organigramme de fonctionnement de la zone 4.....	41
3.4.4	L'organigramme de fonctionnement des deux portails de l'entreprise.....	42
3.4.5	L'organigramme de fonctionnement de l'éclairage de l'entreprise.....	43

Sommaire

3.5 La simulation, la réalisation et le principe de fonctionnement.....	44
3.5.1 Le schéma de simulation des deux portails de l'entreprise.....	44
3.5.2 La présentation des deux portails sur la plaque d'essai.....	45
3.5.3 Le schéma de simulation de l'éclairage de l'entreprise.....	46
3.5.4 La présentation de d'éclairage de l'entreprise sur la plaque d'essai.....	47
3.5.5 Les composants installés dans chaque zone sur la plaque d'essai.....	47
3.5.6 Le schéma de simulation de la zone 1 de l'entreprise (Atelier).....	48
3.5.7 Le schéma de simulation de la zone 2, la zone 3 et la zone 4 de l'entreprise.....	50
3.5.7.1 Le schéma de simulation de la zone 2.....	51
3.5.7.2 Le schéma de simulation de la zone 3.....	51
3.5.7.3 Le schéma de simulation de la zone 4.....	52
3.5.8 Le schéma de simulation des caméras de surveillance intérieures.....	53
3.5.8.1 Le positionnement des caméras intérieures et extérieures.....	54
3.5.9 Le schéma de simulation de salle de contrôle.....	54
3.5.9.1 La présentation de la salle de contrôle sur la plaque d'essai.....	55
3.6 Conclusion.....	55

Conclusion générale

Références bibliographique

Annexe

Table des figures

Table des figures

Chapitre 1

Figure 1.1: la sécurité physique.....	4
Figure 1.2 : la sécurité logique.....	5
Figure 1.3 : la sécurité dans les entreprises.....	6
Figure 1.4 : exemple de camera dans une entreprise.....	7

Chapitre 2

Figure 2.1 : LES caractéristiques de la carte Arduino MEGA.....	12
Figure 2.2 : Exemple de caméra de surveillance.....	13
Figure 2.3 : Exemple de caméra infrarouge.....	14
Figure 2.4: Exemple de camera interne.....	15
Figure 2.5: Exemple de camera externe.....	16
Figure 2.6: Exemple d'éclairage dans un atelier.....	18
Figure 2.7 : Exemple d'éclairage LED.....	19
Figure 2.8: Exemple de lampe LED.....	20
Figure 2.9 : Exemple d'éclairage extérieur.....	20
Figure 2.10 : Exemple de détecteur d'incendie.....	21
Figure 2.11 : le schéma fonctionnel d'un détecteur de fumée.....	22
Figure 2.12 : Exemple de détecteur de mouvement.....	23
Figure 2.13 : Exemple de détecteur de gaz.....	24
Figure 2.14 : Exemple d'un capteur de fin de course.....	25
Figure 2.15 : Schéma fonctionnel d'un capteur de fin de course.....	25
Figure 2.16 : Exemple d'une Alarme.....	26
Figure 2.17 : présentation d'une plaque d'essai.....	27

Table des figures

Figure 2.18 : Exemple d détecteur de mouvement.....	28
Figure 2.19 : Schéma fonctionnel d'un détecteur de mouvement.....	28
Figure 2.20 : Détecteur de flamme.....	29
Figure 2.21 : Schéma électrique d'un détecteur de flamme.....	30
Figure 2.22 : Schéma électrique du capteur MQ ₂	30
Figure 2.23 : détecteur de gaz MQ ₂	30
Figure 2.24 : Schéma et sens du courant des LED.....	31
Figure 2.25: Buzzer.....	32
Figure 2.26 : la photorésistance.....	33
Figure 2.27 : le fonctionnement de la photorésistance.....	33

Chapitre 3

Figure (3.1) : Le plan bureaux de l'entreprise.....	35
Figure (3.2) : L'architecture globale de l'entreprise.....	36
Figure (3.3) : les quatre zones de l'entreprise.....	37
Figure (3.4) : L'organigramme de fonctionnement la zone 1 de l'entreprise.....	38
Figure (3.5) : L'organigramme de fonctionnement la zone 2 de l'entreprise.....	39
Figure (3.6) : L'organigramme de fonctionnement la zone 3 de l'entreprise.....	40
Figure (3.7): L'organigramme de fonctionnement la zone 4 de l'entreprise.....	41
Figure (3.8) : L'organigramme de fonctionnement du portail 1 de l'entreprise.....	42
Figure (3.9) : L'organigramme de fonctionnement du portail 2 de l'entreprise.....	43
Figure (3.10) : L'organigramme de fonctionnement de l'éclairage extérieur de l'entreprise.....	43
Figure (3.11) : Le schéma de simulation des portails de l'entreprise.....	44
Figure (3.12) le montage dans le cas des portails fermés.....	45
Figure (3.13) le montage dans le cas d'un portail ouvert.....	45

Table des figures

Figure (3.14) Le schéma de simulation de l'éclairage de l'entreprise.....	46
Figure (3.15) l'éclairage à l'absence et à la présence de la lumière sur la plaque d'essai.....	47
Figure (3.16) les composants utilisés dans le montage.....	48
Figure (3.17): Le schéma de simulation de la zone 1 de l'entreprise.....	49
Figure (3.18): Le schéma de simulation de la zone 2 de l'entreprise.....	51
Figure (3.19): Le schéma de simulation de la zone 3 de l'entreprise.....	51
Figure (3.20): Le schéma de simulation de la zone 4 de l'entreprise.....	52
Figure (3.21): Le schéma de simulation des caméras extérieur de l'entreprise.....	52
Figure (3.22) le positionnement des caméras.....	53
Figure (3.23) : Le schéma de simulation de la salle de contrôle de l'entreprise.....	54
Figure (3.24) les composants de la salle de contrôle.....	55

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau (2.1) : Choix d'éclairage en fonction de la surface des pièces et l'intensité lumineuse.....	18
Tableau (2.2) : Le nombre de composants à utilisés dans la réalisation.....	34
Tableau (3.1): les éléments de sécurité des pièces de l'entreprise et la salle de contrôle.....	51

Liste des abréviations

Liste des abréviations

Abréviation	Anglais	Français
LED	light-emitting diode	diode électroluminescente
IP	Internet Protocol	protocole Interne
PIR	Passive Infrared Sensor	capteur infrarouge passif
GPL	Liquefied petroleum gas	Le gaz de pétrole liquéfié
ppm	part by million	partie par million
LEDV	green LED	LED verte
LEDR	Red LED	LED rouge
BP	pushbutton	Bouton poussoir
IDE	integrated development environment	environnement de développement intégré
LDR	Light Dependent Resistor	résistance dépendant de la lumière
D	Diode	Diode
USB	Universal Serial Bus	français bus universel en série
I/O	Input-output	entrée-sortie
Max	Maximum	Maximum
Min	Minimum	Minimum
PWM	Pulse Width Modulation	Modulation de largeur d'impulsion
Wi-Fi	Wireless Fidelity	Fidélité sans fil
LUX	unit of measure of illuminance	unité de mesure de l'éclairement lumineux
IR	Infrared	Infrarouge
DC	direct current	Le courant continu
2D	Digital Noise Reduction	Réduction numérique du bruit
DAAF	smoke alarm and detector	détecteur et avertisseur autonome de fumée

Introduction générale

Introduction générale

Un système de sécurité est un ensemble des techniques d'électronique, de mécanique, d'automatismes, d'informatique et des télécommunications, qui sont utilisées dans les propriétés publiques ou privés tel que les entreprises et les habitations. Les systèmes de sécurité visent à apporter des fonctions de sécurité (comme les alarmes) et de communication (comme les commandes à distance ou l'émission de signaux destinés à l'utilisateur) que l'on peut retrouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics...

La sécurité revêt une importance primordiale pour toutes les entreprises, en particulier le système de vidéosurveillance, le système de contrôle d'accès ou encore le système de protection contre les incendies. La surveillance a toujours été présente dans l'histoire humaine, elle peut-être secrète ou évidente. Un système d'alarme contre l'intrusion et les risques d'incendie et de gaz peut avertir les responsables, même si le personnel n'est pas encore informé du risque présent. Techniquement, on appelle l'ensemble des dispositifs utilisés dans la sécurité de l'entreprise un "Équipement d'Alarme".

Le contrôle d'accès devient de plus en plus populaire dans beaucoup d'entreprises et pour cela, l'électronique moderne et la technologie informatique ont apporté à la surveillance un nouveau champ d'application. Notre objectif dans ce mémoire est de concevoir et réaliser un système qui nous permettra de surveiller une entreprise industrielle et contrôler ses accès, ce travail doit répondre à des besoins bien spécifiques et dictés par le cahier des charges".

Pour développer notre travail, nous avons organisé notre mémoire comme suit :

- La première partie est consacrée à la description globale de la sécurité, la sécurité physique, la sécurité logique ainsi que la sécurité dans les entreprises d'une manière générale.

Introduction générale

- La deuxième partie comprend une description bien détaillée des composants essentiels utilisés pour la réalisation d'un système de sécurité dans une entreprise industrielle et les composants nécessaires pour sa réalisation sur une plaque d'essai.
- La troisième partie est réservée en premier temps à la présentation de l'architecture de l'entreprise, puis à la réalisation des schémas de simulation sur le logiciel ISIS Proteus en seconde temps, et enfin à la description du principe de fonctionnement du système étudié et à la présentation du montage réalisé sur la plaque d'essai ainsi que son mode de fonctionnement.

Chapitre 1

Généralités sur la sécurité

1.1 Introduction

Surveillance d'entrepôts, d'entreprises, d'usines, de magasins, de bureaux..., les lieux nécessitant la présence des professionnels de la sécurité sont multiples.

Afin d'assurer cette mission, les entreprises font de plus en plus appel à des sociétés extérieures. Le nombre de personnes embauchées pour cela ne cesse d'augmenter dans le monde entier. L'installation des systèmes de détection doit être réalisée avec une grande précision par des professionnels spécialisés et dûment qualifiés

Une administration, une entreprise publique ou privée doit assurer la sécurité des personnes et des biens, à la prévention et à la lutte contre les sinistres et les risques professionnels : incendie, bris de machine, vols, intrusion ... etc.

1.2 Généralité sur la sécurité

1.2.1 La définition de la sécurité

La sécurité désigne l'ensemble des moyens humains, organisationnels et techniques réunis pour faire face aux risques techniques, physiques, chimiques et environnementaux pouvant nuire aux personnes et aux biens sans avoir un but de profit.

Un système de sécurité est un système électronique destiné à prévenir et empêcher la présence d'un corps étranger, fixés aux produits à protéger et des portiques de détection situés aux différents points, Lorsqu'un corps pénètre dans le champ de détection des portiques, une alarme visuelle et/ou sonore se déclenche, alertant le personnel.

La sécurité se dit d'une situation où l'on n'a aucun danger à craindre. Cette définition générale, reposant sur le principe du risque zéro, n'est pas adaptée aux activités humaines (alimentation, transport, vie quotidienne, loisirs, etc.) où l'on parle de risque acceptable. Se référant à l'industrie et, plus particulièrement, au fonctionnement des procédés, la sécurité peut être définie comme l'aptitude d'un système à fonctionner en maîtrisant, à un niveau acceptable, les risques pour les personnes, les biens et l'environnement.

1.2.1.1 Sécurité physique

La sécurité physique, soit la sécurité au niveau des infrastructures matérielles : salles sécurisées, lieux ouverts au public, espaces communs de l'entreprise, postes de travail des personnels,

Dans la sécurité physique, on peut intégrer :

- la gestion et sécurisation des flux de biens et de personnes
- la surveillance de son entreprise.
- la protection périmétrique de son entreprise.
- la prévention des malveillances



Figure 1.1 la sécurité physique

1.2.1.2 Sécurité logique

La sécurité logique est la sécurité au niveau des données, notamment les données de l'entreprise, les applications ou encore les systèmes d'exploitation. Dans la sécurité logique, on peut intégrer :

- la gestion et la sécurisation des accès informatiques et des identités
- la protection des données et des systèmes d'informations
- la sécurisation des réseaux et des infrastructures informatiques et de technologies
- la sécurité liée aux nouvelles technologies (applications...)



Figure 1.2 la sécurité logique

1.2.2 L'importance de la sécurité

Sécurité bancaire, sécurité alimentaire, sécurité informatique, sécurité routière, sécurité sociale et bien d'autres, la sécurité implique un règlement à suivre, des normes à respecter pour tous. La sécurité, c'est aussi un moyen qui nous permet de vivre en communauté ; il existe des règles plus ou moins contraignantes qui visent à faire cohabiter les humains entre eux. La sécurité est donc pour nous un élément incontournable de notre quotidien. [2]

1.2.3 La sécurité dans les entreprises

Dans la gestion des entreprises, la sécurité au sens large, consiste de façon générale à garantir la sécurité des biens, des personnes et également la pérennité de l'entreprise.

Il s'agit alors de concilier les exigences de rentabilité à court terme, avec les exigences de sécurité des biens et des personnes visant à réduire les risques, sur le plan environnemental, social, économique, générés par l'activité de l'entreprise sur un plus long terme.



Figure 1.3 la sécurité dans les entreprises

1.2.3.1 Protection périmétrique

Cette protection se situe au périmètre de l'entreprise, c'est à dire sur l'enveloppe de ce site. Le système employé doit signaler une intrusion avant l'accès dans l'entreprise ou la zone protégée. La surveillance des détecteurs périmétriques s'exercent sur les parois et issus des entreprise ou zones sensible concerné. Les zones à surveiller peuvent être les fenêtres, les portes...etc.

Deux systèmes sont utilisés pour assurer la protection périmétrique : la protection mécanique et la surveillance électronique. Les deux sont indispensables et complémentaire. Pour se protéger des risques d'intrusion, de vol, d'incendie, de contrôle d'accès dans les entreprises, il est nécessaire de se renseigner sur les technologies à disposition, les dispositions légales et l'analyse des points faibles spécifiques à chaque lieu.

Dans certains cas, les sociétés ont l'obligation d'installer un système de surveillance interne, c'est le cas notamment de certains commerces (bijouteries, banques...etc.) [3]

1.2.3.2 Les points de sécurité essentielle

Concernant l'accès aux bureaux lors de leurs heures d'ouverture, Il faut faire attention à la multiplicité des entrées, à l'organisation de l'équipe d'accueil et au niveau de procédure d'identification des arrivées et de l'objet de chaque visite et assurer que le système de sécurité vidéo peut accueillir suffisamment de caméras. Il faut aussi que le système dans l'entreprise dispose d'un nombre suffisant de caméras pour couvrir la zone de surveillance satisfaisante. De nombreux systèmes de type "kit de caméras" sont fournis avec une quantité limitée de caméras.

Or, il faut couvrir adéquatement toutes les zones afin de ne rien manquer. Les cambrioleurs et les expérimentés savent comment exploiter les zones non surveillées à leur avantage.



Figure 1.4 Exemple de camera dans une entreprise

1.3 Le cahier des charges

Le cahier des charges nous impose les spécifications suivantes :

1.3.1 Spécifications fonctionnelles

- Le développement d'une carte électronique pour la commande d'un système de sécurité dans une entreprise, ce système consiste des détecteurs de mouvement autour de l'entreprise pour la détection des intrus, ces mêmes détecteurs s'en chargent d'activer des caméras de surveillance de l'extérieur ainsi des alarmes en cas de présence d'intrusion.
- Les caméras de surveillance à l'intérieur des bureaux de l'atelier et de l'aire de stockage de la matière première et du produit fini sont tout le temps actives.
- La commande de l'éclairage de l'entreprise a l'aide d'une photorésistance.
- La commande automatique d'ouverture et fermeture des deux portails de l'entreprise, un portail ne s'ouvre pas si le deuxième portail est ouvert.
- La sécurité contre les incendies à l'aide des capteurs de flamme dans toutes les pièces de l'entreprise ainsi que plusieurs sortes de gaz (monoxyde, méthane, butane) dans l'atelier en utilisant le capteur de gaz MQ2.

- La conception et réalisation d'une salle de contrôle pour contrôler et surveiller les actions générées autour de l'entreprise.
- La Réalisation sur la plaque d'essai.

1.3.2 Spécifications techniques

- Alimentation : le système doit être alimenté à 5V
- Tension d'entrée (limite) 6-20V
- Le système s'active automatiquement.

1.3.3 Logiciels utilisés

1.3.3.1 le logiciel Arduino (IDE)

La carte Arduino Méga peut être programmée avec le logiciel Arduino (IDE) : Un environnement de développement intégré fonctionnant sur divers systèmes d'exploitation (Windows, Mac OS, Gnu/Linux) qui permet d'éditer le programme sur un ordinateur et de le transférer via le port USB.

1.3.3.2 ISIS Proteus

Proteus est une application de modélisation de systèmes virtuels et de simulation de circuits. Des composants animés et des modèles de microprocesseurs pour faciliter la simulation de conceptions complètes à base de microcontrôleurs. Proteus a également la capacité de simuler l'interaction entre un logiciel exécuté sur un microcontrôleur et toute électronique analogique ou numérique connectée à celui-ci. Il simule les ports d'entrée / sortie, les interruptions, les temporisateurs et tous les autres périphériques présents sur chaque processeur pris en charge.

Le logiciel ISIS de Proteus est principalement connu pour éditer des schémas électriques. Par ailleurs, le logiciel permet également de simuler ces schémas ce qui permet de repérer certaines erreurs dès l'étape de conception, les circuits électriques conçus grâce à ce logiciel peuvent être utilisés dans des documentations car le logiciel permet de contrôler la majorité de l'aspect graphique des circuits.

1.3.3.3 Archifacile

C'est un programme spécialement conçu pour dessiner les plans en toute facilité. Il permet aussi d'ouvrir les plans dessinés par d'autres utilisateurs ou ceux qu'on trouve sur le site

de l'éditeur. Ce logiciel permet de dessiner un plan d'entreprise, maison ou d'appartement facilement et autres (plan de garage, un plan de jardin etc.)

1.4 Conclusion

On conclut qu'un système de sécurité dans une entreprise ou dans des lieux public est indispensable, et pour la mise en œuvre d'un système de sécurité, on aura besoin de plusieurs composants qui seront présentés dans le chapitre suivant.

Chapitre 2

La carte électronique et les composants associés

2.1 Introduction

Dans ce chapitre on s'intéressera à la présentation de la carte électronique qui va commander le système à étudier, ainsi les composants nécessaires pour la réalisation de ce projet, que ce soit dans une entreprise ou bien dans la réalisation sur la plaque d'essai.

2.2 Les composants utilisés pour l'installation d'un système de sécurité dans une entreprise

Dans la réalisation sur le plan réel, dans une entreprise ou dans une usine on utilise les composants suivants :

2.2.1 La carte Arduino

2.2.1.1 Définition

Arduino est une marque qui couvre des cartes matériellement libres sur lesquelles se trouve un microcontrôleur qui peut être programmé pour analyser et produire des signaux électriques, de manière à effectuer des tâches très diverses comme la domotique (le contrôle des appareils domestiques - éclairage, chauffage...), le pilotage d'un robot, de l'informatique embarquée, etc...

Programmer une carte Arduino, c'est donner des instructions au circuit intégré (le mini-ordinateur qui est le cœur de la carte) pour qu'il traite les informations données par les capteurs et envoie des informations aux actionneurs qui vont agir sur le monde physique. C'est une plate-forme basée sur une interface entrée/sortie simple.

2.2.1.2 Domaines d'utilisation

L'Arduino est utilisée dans beaucoup d'applications comme l'électronique industrielle et embarquée ; le modélisme, la domotique mais aussi dans des domaines différents comme l'art contemporain et le pilotage d'un robot, commande des moteurs et faire des jeux de lumières, communiquer avec l'ordinateur, commander des appareils mobiles (modélisme). Pour programmer cette carte, on utilise l'logiciel IDE Arduino

Arduino présente de nombreux avantages :

- elle permet de réaliser des petits projets à la portée de tous grâce à des interfaces de programmation intuitives par blocs

Chapitre 2 La carte électronique et les composants associés

- elle permet de construire des projets ambitieux car elle dispose de nombreuses entrées/sorties peut se programmer avec un langage très complet.

2.2.1.3 Pourquoi Arduino méga ?

Pour notre projet ambitieux, on se tourne vers la carte Arduino Méga (figure 2.1). Vu le volume et le nombre de capteur utilisés dans cette réalisation qui sera présenté dans le chapitre suivant. L'intérêt principal de cette carte est de faciliter la mise en œuvre d'une telle commande qui sera détaillée par la suite.[1]

2.2.1.4 Caractéristiques techniques

La carte Arduino Méga dispose de plusieurs caractéristiques à savoir ;

- 54 broches numériques d'entrées/sorties (dont 14 peuvent être utilisées en sorties PWM (largeur d'impulsion modulée)).
- 16 entrées analogiques (qui peuvent également être utilisées en broches entrées/sorties numériques).
- une connexion USB.
- un connecteur d'alimentation jack, un connecteur ICSP (programmation "in-circuit").
- un bouton de réinitialisation (reset).

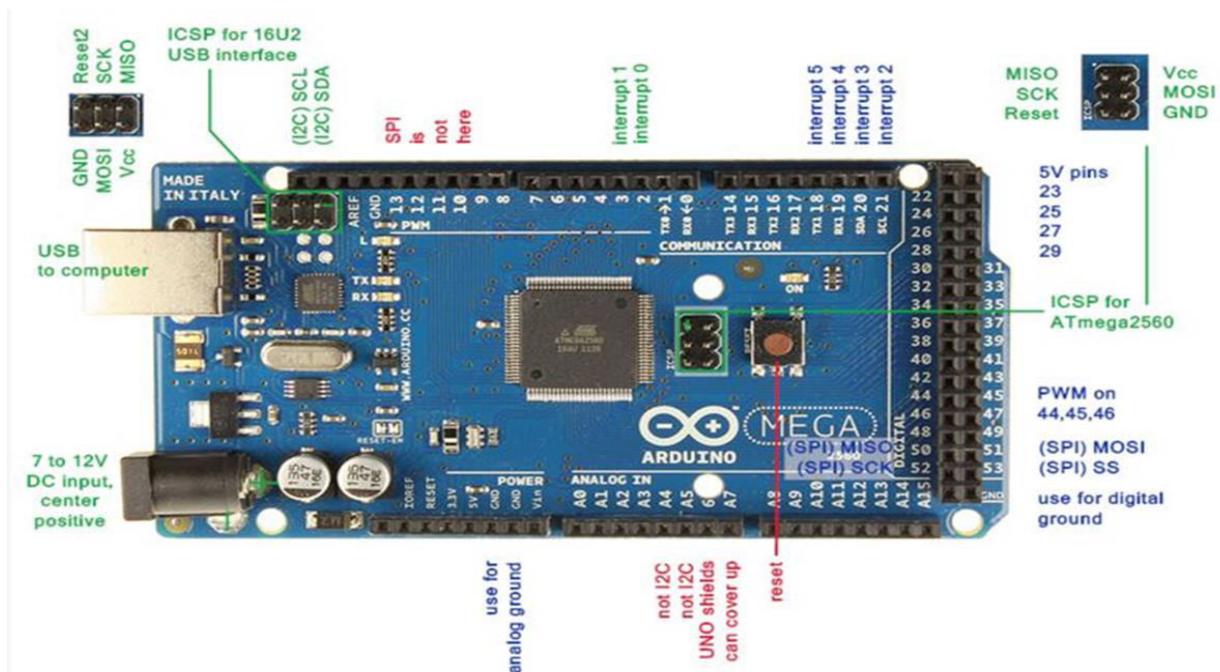


Figure 2.1 : LES caractéristiques de la carte Arduino MEGA

Chapitre 2 La carte électronique et les composants associés

Elle contient tout ce qui est nécessaire pour le fonctionnement du microcontrôleur; Pour pouvoir l'utiliser et se lancer, il suffit simplement de la connecter à un ordinateur à l'aide d'un câble USB (ou de l'alimenter avec un adaptateur secteur ou une pile, mais ceci n'est pas indispensable, l'alimentation étant fournie par le port USB).

2.2.2 Caméra vidéo surveillance

2.2.2.1 Définition

La vidéo surveillance c'est un système de caméras permettant de surveiller à distance un espace privé ou public. Des images sont enregistrées avec ce système et sont par la suite visionnées et sauvegardées.



Figure 2.2 Exemple de caméra de surveillance

L'emploi de caméras dans nos vies permet entre autre de prévenir face à d'éventuelles agressions. Puisque grâce aux images nous pouvons reconnaître et retrouver des personnes recherchées. Ce système entraine ainsi un contrôle de la population puisque chaque acte est surveillé. Avec les nouvelles technologies, le matériel se veut de plus en plus efficace et performant.

2.1.2.2 Deux principaux types de caméras de surveillance

Caméras analogiques : ces caméras sont reliées par un câble à un téléviseur, où les images s'affichent. Ces images sont enregistrées grâce à un dispositif de stockage (enregistreur numérique).

Caméras IP : les caméras IP (Internet Protocol) permettent une connexion à un réseau informatique (relié à internet) soit par câble soit par Wi-Fi (sans fil). Les images filmées peuvent être enregistrées et consultées en temps réel sur un PC, ou un Smartphone. Il est donc possible de gérer en temps réel les caméras depuis n'importe où dans le monde.

2.2.2.3 Les éléments techniques d'une caméra de surveillance

Les éléments techniques d'une caméra de surveillance sont les suivant :

- Qualité de l'image : pour les caméras IP, la qualité de l'image est déterminée par la résolution d'affichage (1600 x 1200 pixels = très haute résolution).
- Le capteur : l'élément essentiel, positionné derrière l'objectif, qui permet de capter la lumière
- La luminosité (LUX) : la luminosité est exprimée en LUX (comprise entre 0, l'obscurité totale et 50 000 lux).
- L'objectif : il varie selon l'angle de vision souhaité.

2.2.2.4 Les différentes catégories de caméra de surveillance

Caméras infrarouges : la nuit, elles utilisent les diodes électroluminescentes placées autour de leur lentille pour repérer les rayonnements infrarouges (ondes de chaleur) et retransmettre les images en noir et blanc.



Figure 2.3 Exemple de caméra infrarouge

Caméras jour/nuit : elles basculent automatiquement en mode jour ou en mode nuit selon le niveau de luminosité.

2.2.2.5 L'utilisation dans le projet

Un système de sécurité dans une entreprise ne peut être efficace qu'avec la vidéosurveillance qui permet d'enregistrer tous les faits de près et de loin.

Les caméras internes : à l'intérieur des pièces de l'entreprise, on utilise des caméras à courtes portées qui seront installés dans les coins de chaque pièce pour mieux identifier les personnes qui accèdent et enregistrer tous les faits.

Un exemple de camera interne à utiliser dans les pièces d'une entreprise : Cette caméra est utilisable dans des pièces larges équipées d'un infrarouge de 30 m avec un angle de 106°.

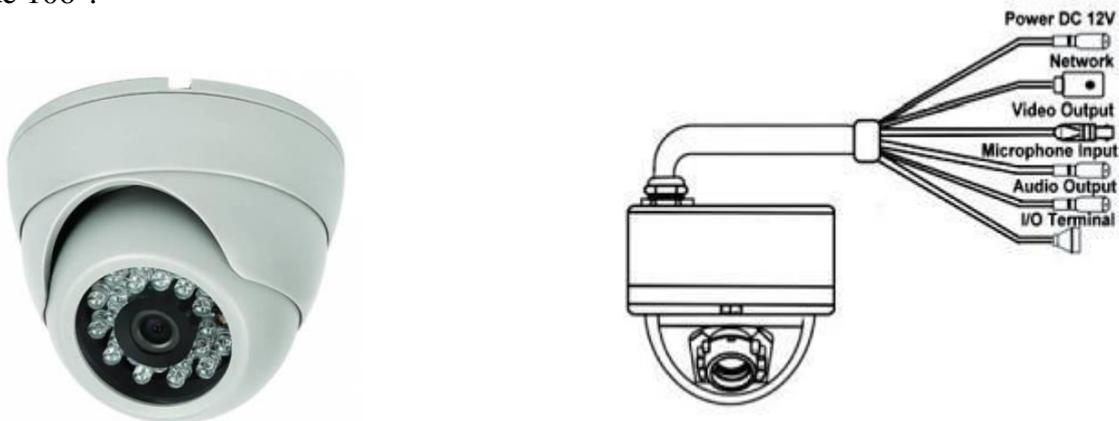


Figure 2.4 Exemple de camera intérieure

Caractéristiques techniques :

Réduction de bruit : 2D.

Source de courant : 12V DC.

Consommation : Max 2.8w Condition: -40°C +60°C

Illumination: 0.02 Lux/ F2.0 ,0Lux IR.

Pixels effectives: 2MP.

IR (Of. On) control: Auto/ Manuel.

LED IR: 12

Type d'objectif : objectif fixe/ IRIS fixe.

Distance locale : 2.8mm

Chapitre 2 La carte électronique et les composants associés

On peut installer ce modèle de caméras dans les pièces (bureaux), l'atelier et l'aire de stockage des produit fini, vu les dimensions de ces derniers qui nécessite pas des camera de langue distance de vision.

Les caméras extérieures de longues portées : C'est des caméras très performantes de jour comme de nuit, elles offrent la distance de vision jusqu'à 60-70m grâce à ses Leeds IR ultra puissante, pour plus de précision dans la vidéosurveillance.

Un exemple de camera externe a utilisé à l'extérieur d'une entreprise: Caméra vidéo surveillance IR longue portée, permet de réglé la netteté et le contraste d'image.

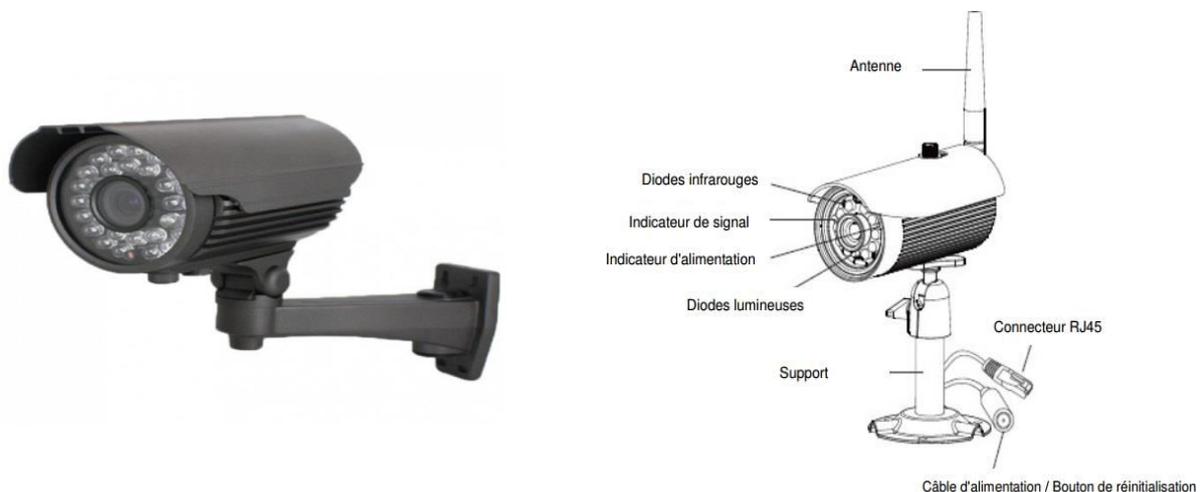


Figure 2.5 Exemple de camera extérieure

Caractéristiques techniques :

Objectif IRIS : 2.8-12 mm à locale variable.

Capteur d'image : 2.4Mp.1080p.

Luminosité min. requise (couleur) :0.001 LUX.

Distance vision : 60-70 m.

Température de fonctionnement : -10°C à 45°C.

Alimentation : 12v, 100mA.

Ce modèle de caméras peut être placée à l'extérieurs des pièces de l'entreprise, face aux deux portails et entre les pièces que contient cette entreprise vu leur capacité de longues portés qui convient les dimensions de l'entreprise

2.2.3 L'éclairage

2.2.3.1 Définition

L'éclairage est l'ensemble des moyens qui permettent à l'homme de doter son environnement des conditions de luminosité qu'il estime nécessaires à son activité ou son agrément. L'éclairage associe une source lumineuse (naturelle ou artificielle, fixe ou mobile)

2.2.3.2 Eclairage intérieurs

Une pièce peut être éclairée d'une lumière directe, indirecte, diffuse, tamisée et ce via des suspensions, des lampes à poser, des spots, des rampes d'éclairage etc.

Pratiquement toutes les pièces d'un logement d'une entreprise ou d'un bâtiment peuvent être équipées d'une suspension. Alimentée directement depuis le plafond et accrochée à ce dernier via une cheville.

Il en existe une multitude de types, aux formes et aux designs variés en fonction des pièces ou des endroits à éclairer, il est important de choisir le flux lumineux à associer. Toutes les suspensions ne permettent pas un large éventail de puissance, c'est donc un point à étudier de près avant de faire le choix.

2.2.3.3 Éclairage extérieur

Avec la révolution industrielle, le développement des villes et des échanges créent les besoins d'une extension et d'une gestion édilitaire des éclairages. Ceux-ci répondent à plusieurs objectifs : sécuriser les espaces urbains, permettre l'accroissement de la circulation et éclairer les espaces les plus prestigieux... La lumière dans l'espace collectif est indispensable.

2.2.3.4 Usage industriel

D'origine fonctionnelle, l'éclairage industriel doit répondre aux normes concernant l'éclairage des postes de travail. Ce type d'éclairage est spécialement adapté aux locaux où il est installé, où les contraintes de volumes, d'empoussièrement et de maintenance sont particulières. Dans les industries où sont effectuées des tâches de mécanique fine et de précision, ainsi que les secteurs de l'électronique, des renforts d'éclairage sur les postes de travail sont installés.



Figure 2.6 Exemple d'éclairage dans un atelier

2.2.3.5 Éclairage de sécurité

Dans les lieux de travail ou accueillant du public, (bureau, atelier), un éclairage dit de sécurité, ou de secours, est requis par la plupart des réglementations. Ces luminaires spécifiques se mettent automatiquement en fonction, lors des coupures de courant électrique ou dans les situations d'urgences (incendie, évacuation). Ils émettent une lumière relativement faible, mais suffisante; placés aux endroits stratégiques (changement de direction, porte, escalier, porte de sortie), ils balisent les itinéraires vers la ou les sorties de secours. Les dispositifs d'éclairage de sécurité répondent à des normes de conception strictes.

Voici quelques repères pour bien choisir l'éclairage qui convient ;

Pièce et ambiance recherchée	Intensité lumineuse	Couleur recommandée
Pièces moyenne (4*4m)	25-50 lux	Blanc chaud
Salon, salle de réunion, bureau.	150-200 lux	Blanc neutre
Ambiance technique : espaces de forte activité (atelier, bibliothèque) et de circulation (couloirs, entrée)	350-500 lux	Blanc froid

Tableau (2.1) : Le repère de choix d'éclairage en fonction de la surface des pièces et l'intensité lumineuse

2.2.3.6 Système d'éclairage LED

Le remplacement des systèmes d'éclairage à vapeur de sodium et à fluorescence par des LED est intéressant à plusieurs égards: après l'évaluation de milliers de transformations demandées, le potentiel d'économie d'énergie réalisé par le remplacement des lampes à vapeur de sodium par des LED se situe entre 20 et 70%, et même entre 40 et 75% dans les rues riveraines et de dégagement. Si un système de gestion et de commande de lumière est intégré à l'assainissement, l'économie d'énergie est encore plus élevée et atteint les pourcentages supérieurs.



Figure 2.7 Exemple d'éclairage LED

2.2.3.7 Utilisation dans le projet

On peut utiliser dans les pièces d'une entreprise des lampes à LED d'environ 150-200 lux. L'éclairage au bureau doit être adapté aux différentes activités, doit viser à assurer le bien-être des collaborateurs tout en permettant d'influencer la productivité de chacun et assurer un confort visuel suivant la tâche à effectuer.

A l'extérieur des pièces on se tournera vers des lampes plus lumineuses avec une puissance réduite pour économiser de l'énergie. Par exemple pour une hauteur d'éclairage de 4m équipé avant d'une puissance de 100W Sodium de 13 Lux à 1m, avec une Ampoule Led 30W de 18Lux à 1m soit une économie de 70%.

Exemple d'éclairage intérieur

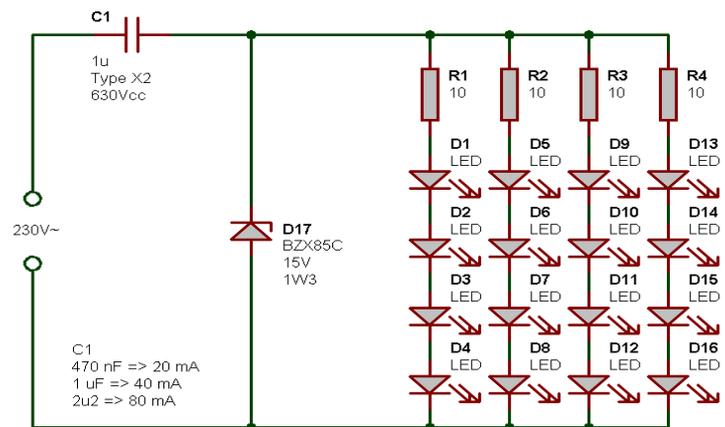


Figure 2.8 Exemple de lampe LED

Caractéristiques techniques

Lampe à LED de 150 lux,

3W 120V / 230V

Allumage instantané à pleine puissance

Durée de vie : 60 000 h

Refroidissement et Ventilation intégré

Matériaux : Aluminium + Polycarbonate.

Angle de diffusion : 360°

Exemple d'éclairage extérieur

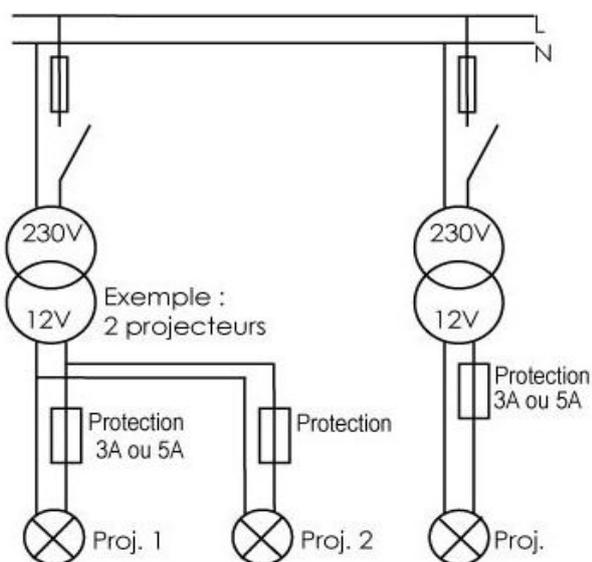


Figure 2.9 Exemple d'éclairage extérieur

Caractéristiques techniques

Puissance : 400 W

Tension : 220-240V AC

Luminosité : 48000 lm (Lumen)

Rendement LED:120 lm/W

Faisceau Lumineux : 120°

Quantité de LEDs : 700

Durée de Vie : 30.000 Heures

Dimensions : 455x320x190 mm

Matériel : Aluminium

Couleur de Lumière : Blanc Froid

2.2.4 Détecteur d'incendie

2.2.4.1 Définition

Un détecteur et avertisseur autonome de fumée (abrégé en DAAF) est un élément de sécurité qui réagit à la présence de fumée ou de particules de vapeur dans l'air. On utilise un détecteur d'incendie qui dispose d'une LED infrarouge Pour détecter la flamme ou la lumière avec une longueur d'onde.

2.2.4.2 Un exemple de détecteur d'incendie



Figure 2.10 Exemple de détecteur d'incendie

Caractéristiques techniques

L'angle de détection est de 60 degrés, sensible à la flamme, spectre sensible est réglable.

Tension de fonctionnement : 3.3V-5V.

Temps de réponse : 3s à 15m.

Champs de vision : 120°.

Sensibilité : 10 à 100m portée de détection efficace d'un feu de 0.09 m².

Signale de sortie : 4-20 mA.

Alimentation à distance : 930m.

Courant d'alimentation : 150mA.

2.2.4.3 Schéma fonctionnel d'un détecteur de fumée

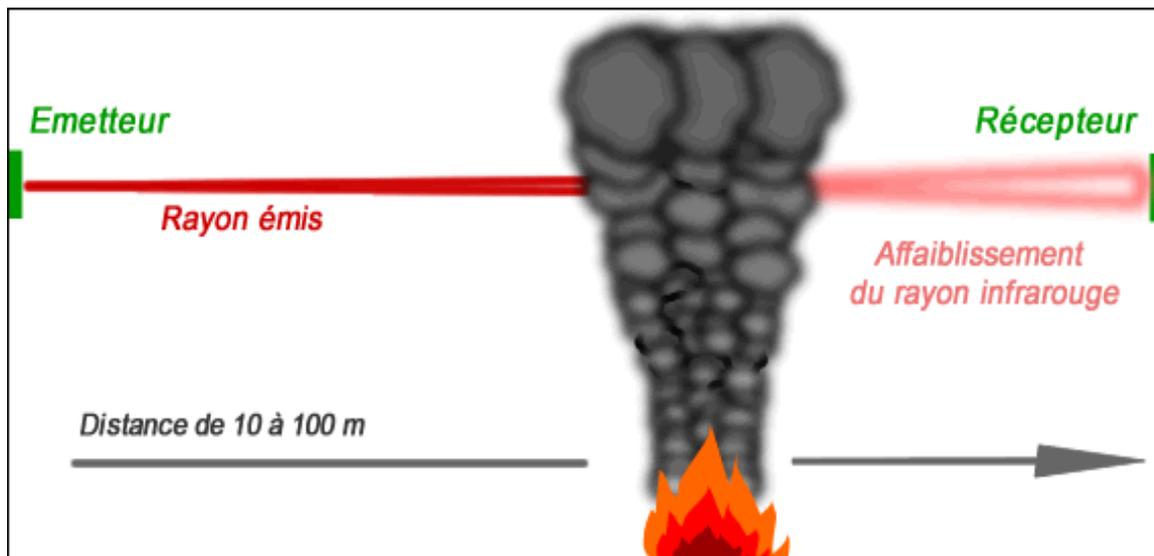


Figure 2.11 le principe de fonctionnement d'un détecteur de fumée

2.2.4.4 Utilisation dans le projet

Dans chaque pièce de l'entreprise on installe un détecteur d'incendie car il permet d'aider à limiter les conséquences d'un début d'incendie. Il surveille en permanence l'air ambiant. Le détecteur d'incendie est programmé pour détecter l'incendie et alerter aussitôt grâce à une alarme sonore.

2.2.5 Détecteur de mouvement

2.2.5.1 Définition

Ce détecteur est intégré dans un système de protection contre les intrusions, il fait partie des technique employées par la domotique son rôle est de détecté des présences anormales dans un environnement, cette apparait à un rôle sécuritaire.

2.2.5.2 Exemple d'un détecteur de mouvement



Figure 2.12 Exemple de détecteur de mouvement

Ce détecteur de mouvement de plafond sans est conçu pour être fixé au plafond. Il permet de sécuriser un volume selon la forme d'un cône de 360°. Son compteur d'impulsion est paramétrable et communique avec la centrale d'alarme en cas de détection d'une intrusion.

Caractéristiques techniques :

Détection passive à infrarouge

Système anti-sabotage

Portée de détection : 80m

Angle de détection: 360°

2.2.5.3 Utilisation dans le projet

On peut installer des détecteurs de mouvement dans les quatre coins de l'entreprise en fonction de leur portée et les démontions de l'entreprise pour la détection d'intrusion.

2.2.6 Détecteur de gaz

2.2.6.1 Définition

Le détecteur de gaz est un équipement de protection individuelle. C'est un appareil à surveiller et mesurer le pourcentage atmosphérique, piloté par un microcontrôleur pour la détection de différente sorte de gaz toxique et gaz explosif.

Pour rendre un détecteur de gaz efficace le mieux c'est de le placer à proximité des dispositifs qui peuvent être à l'origine d'une fuite de gaz (le chauffage central, ateliers...)

2.2.6.2 Exemple de détecteur de gaz



Figure 2.13 Exemple de détecteur de gaz

Caractéristiques techniques

- Puissance sonore : 94 dB.
- Fonctions : Détection, affichage et avertissement de 2 niveaux de risques distincts.
- Conditions de stockage : Température entre -20°C et 50°C .
- Ce détecteur est sensible aux gaz inflammables: GPL, Butane, Propane, Méthane, l'alcool, Hydrogène
- Dispose d'un potentiomètre intégré pour ajuster la sensibilité.

2.2.7 Capteur de fin de course

2.2.7.1 Définition

Les capteurs de fin de course sont des capteurs de proximité à contact composés d'un actionneur relié mécaniquement à un jeu de contacts de sortie. Lorsqu'un objet entre en contact avec l'actionneur, le dispositif active les contacts pour ouvrir ou fermer une connexion électrique.

2.2.7.2 Exemple de capteur de fin de course



Figure 2.14 Exemple d'un capteur de fin de course

Caractéristiques techniques :

Tension max : 125V/250V

Courant max: 5A/3A

Température ambiante: -35 ° C ~ 65 ° C

2.2.7.3 Schéma fonctionnel

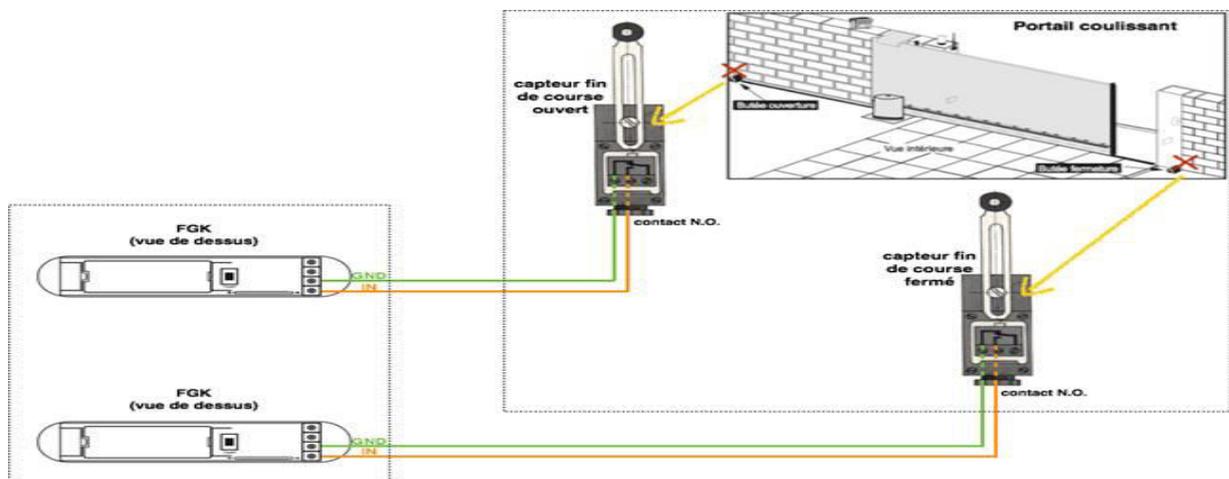


Figure 2.15 Schéma fonctionnel d'un détecteur d'Ouverture/fermeture

2.2.8 Le système d'alarme

2.2.8.1 Définition

C'est un système anti-intrusion a pour objectif d'alerter au cas où des intrus pénétreraient dans le lieu sécurisé. Des capteurs (détecteurs de mouvement ou détecteur d'ouverture par exemple) repèrent l'intrusion et déclenchent une alarme qui fait fuir les cambrioleurs et alertent les personnes aux alentours.

2.2.8.2 Exemple d'un système d'alarme



Figure 2.16 Exemple d'une Alarme

Caractéristiques techniques

Totalement sans fil

Utilisation pendant 3 ans avant le remplacement des piles.

Puissance sonore de 115 db.

Temps de déclenchement modifiable.

Dispositif anti sabotage.

Opérationnel entre - 20°C et + 40°C

2.2.8.3 Utilisation dans le projet

Le système de sécurité a étudié dans ce projet contient des alarmes dans chaque zone de l'entreprise et une alarme à l'intérieur de la salle de contrôle, commander par les détecteurs de mouvement et d'incendie ainsi que le détecteur de gaz et se déclenche automatiquement.

2.3 Les composants utilisés dans la réalisation sur la plaque d'essai

Pour la réalisation de ce projet sur une plaque d'essai, on aura besoin des composants suivants :

2.3.1 Carte Arduino Méga

Sur ce plan on fera appel à une carte Arduino Méga qui était bien présenté précédemment pour la commande de ce système.

2.3.2 La plaque d'essai

2.3.1 Définition

C'est un dispositif qui permet de réaliser le prototype d'un circuit électronique et de le tester, l'avantage de ce système est d'être totalement réutilisable, car il ne nécessite pas de soudure. Ce dernier point distingue les platines d'expérimentation ou des circuits imprimés qui sont utilisés pour réaliser des prototypes permanents et que l'on sera donc moins à même de démonter. On peut de plus câbler sur une platine d'expérimentation une grande variété de composants afin de réaliser des circuits électroniques, du plus simple circuit jusqu'au microprocesseur.

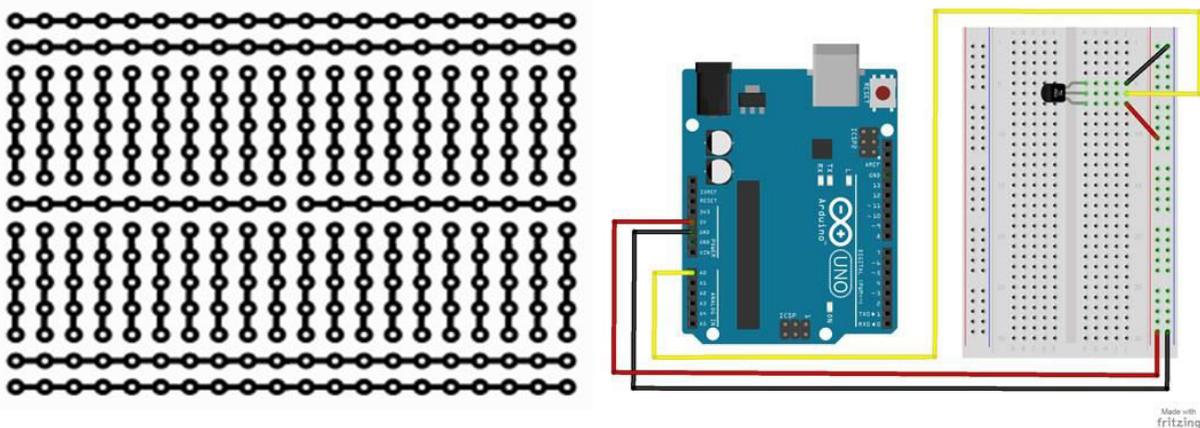


Figure 2.17 Présentation d'une plaque d'essai

2.3.3 Détecteur de mouvement

2.3.3.1 Définition

Le capteur infrarouge passif permet de détecter la présence d'humains mobiles dans le champ du capteur. Ils sont utilisés dans divers systèmes de sécurité, ce capteur permet de détecter le mouvement d'un corps humain (en effet, la chaleur du corps produit suffisamment de lumière infrarouge pour être mesurée). Le capteur peut détecter un mouvement jusqu'à une distance maximale de 6m, et compatible avec la carte Arduino. [3]

2.3.3.2 Principe de fonctionnement

Le capteur renvoie un signal qui possède deux états : un état bas (0 V) lorsque le capteur est au repos, et un état haut (3,3 V) si un mouvement est détecté.

Chapitre 2 La carte électronique et les composants associés

Quand un mouvement a été pris en compte, le signal passe à l'état haut et un délai est déclenché. Une fois que le délai est terminé, le signal retourne à l'état bas.

Ce capteur infrarouge a la possibilité d'être paramétré par son utilisateur. Pour cela, il dispose de deux potentiomètres pour régler la distance de détection et la durée de l'état haut. Il y a aussi la possibilité de le configurer dans deux modes de fonctionnement grâce à un cavalier à placer entre deux broches.



Figure 2.18 Exemple de détecteur de mouvement

2.3.3.3 le schéma fonctionnel d'un détecteur de mouvement

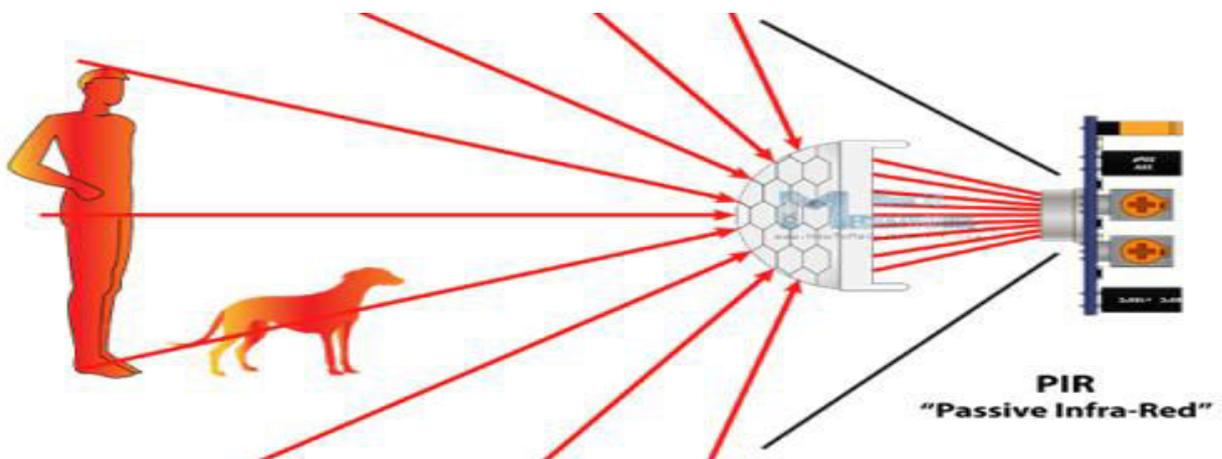


Figure 2.19 Schéma fonctionnel d'un détecteur de mouvement

Caractéristiques techniques

Entrée : Courant continue de 4.5 à 20V

Sortie : High 3.3 V / Low 0V (Détection ou non)

Angle : <math><100^\circ</math>

Dimension : 32 mm * 24 mm

Délai : de 5 à 200 secondes (ajustable)

Portée : de 3 à 7 mètres (ajustable).

Au repos : 50 microampères.

2.3.4 Capteur infrarouge d'incendie

Le capteur utilisé pour détecter le feu et permet de mesurer des longueurs d'ondes sur une plage, ce capteur réagira donc en présence d'une flamme.



Figure 2.20 Détecteur de flamme

2.3.4.1 Principe de fonctionnement

Il détecte la flamme ou la longueur d'onde à 760 nm à 1100 nm gamme de la source de lumière, la distance de briquets de flamme de test de 80cm, plus la flamme, plus l'épreuve de la distance l'angle de détection de 60 degrés, le spectre de la flamme particulièrement sensible sensibilité réglable (montré à réglage numérique bleu potentiomètre) le signal de sortie du comparateur forme d'onde propre est bonne, la capacité de conduire, de 15mA avec un capteur dispose d'une photodiode infra-rouge qui détecte le rayonnement d'une flamme.

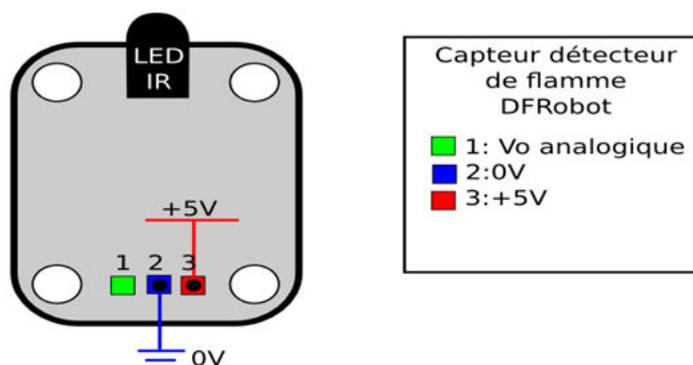


Figure 2.21 Schéma électrique d'un détecteur de flamme

2.3.5 Capteur de gaz MQ₂

2.3.5.1 Définition

Le MQ₂ est un capteur qui permet de détecter du gaz ou la fumée à des concentrations de 300 ppm (partie par million (10⁻⁶), Nombre de molécules du gaz à effet de serre considéré par million de molécules d'air.) à 10000 ppm. Après calibration, le MQ₂ peut détecter différents gaz. Il est conçu pour un usage intérieur à température ambiante.

Le MQ₂ doit être alimenté en 5V pour le capteur physico-chimique puisse atteindre sa température de fonctionnement. Il dispose d'une sortie analogique.

Le détecteur de fumée MQ₂ est sensible à la fumée et aux gaz inflammables suivants: GPL Butane Propane Méthane De l'alcool Hydrogène. La résistance du capteur est différente en fonction du type de gaz. Le détecteur de fumée dispose d'un potentiomètre intégré qui permet d'ajuster la sensibilité du capteur en fonction de la précision avec laquelle il détecte le gaz puis convertir le changement de conductivité pour correspondre au signal de sortie de concentration de gaz. [1]

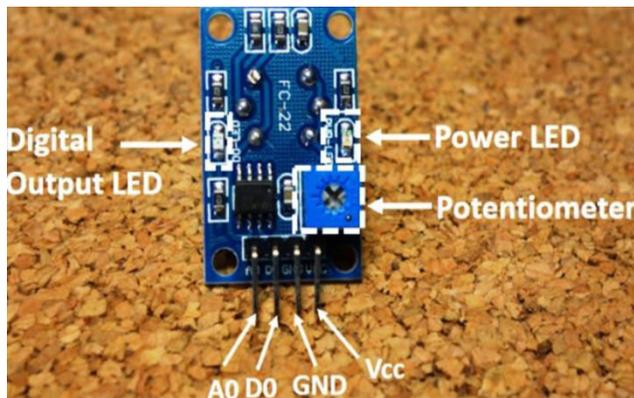


Figure 2.22 détecteur de gaz MQ₂

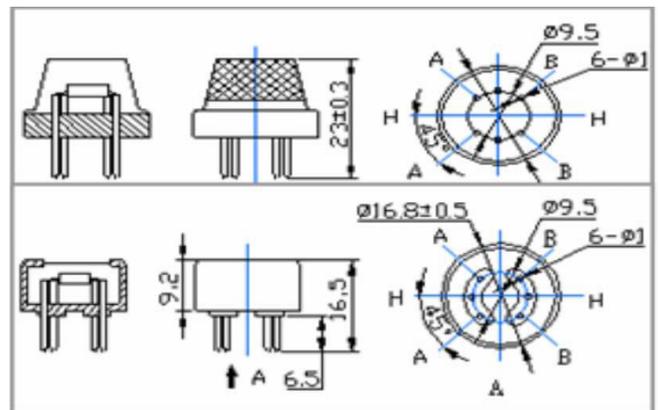


Figure 2.23 schéma électrique du capteur MQ₂

2.3.5.2 Câblage des broches du capteur MQ₂ avec la carte Arduino

Pin ----- Câblage à Arduino:

A0 ----- Broches analogiques

D0 ----- Goupilles numériques

GND ----- GND

VCC ----- 5V

2.3.6 LED

2.3.6.1 Définition

Une LED est un composant électronique et optique, qui en étant traversé par du courant électrique, émet une lumière d'une intensité. Les LED consomment peu d'électricité. Ce composant de la famille des semi-conducteurs est dit "passif". Son sens est déterminé grâce aux 2 parties qui composent ce composant : l'Anode et la Cathode. Pour s'illuminer, le courant doit parcourir la LED de l'anode vers la cathode.

Dans le projet, les LEDs vont représenter les caméras de surveillance et l'éclairage avec une différence de couleur.

2.3.6.2 Schéma et sens du courant

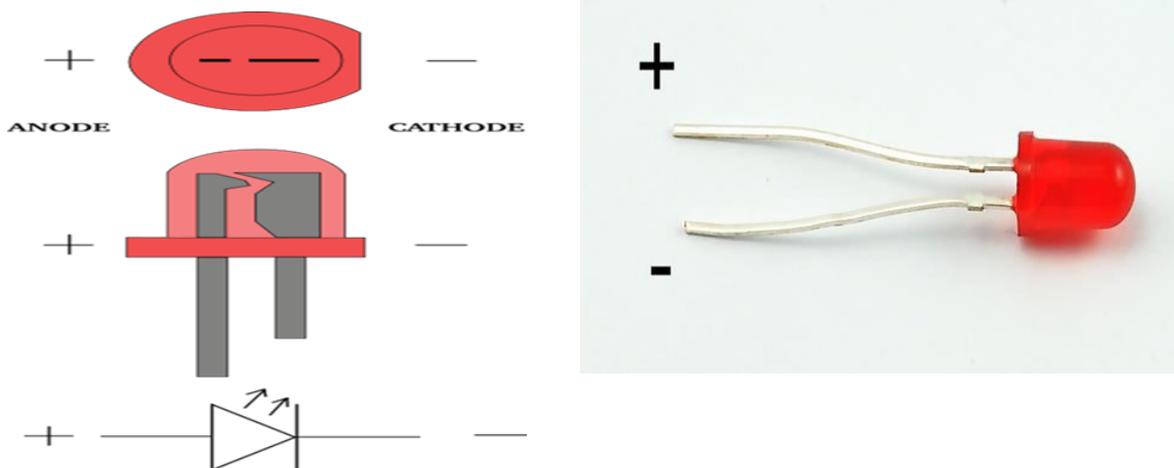


Figure 2.24 Schéma et sens du courant des LED

2.3.7 Buzzer

2.3.7.1 Définition

Le buzzer est un composant constitué essentiellement d'une lamelle réagissant à l'effet piézoélectrique. La piézoélectricité est la propriété que possèdent certains minéraux de se déformer lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique. Ce phénomène est réversible ; si nous déformons ce minéral, il produit de l'énergie électrique. Dans l'univers Arduino, le buzzer est principalement utilisé pour émettre un son. Dans notre projet, le buzzer va représenter l'alarme.

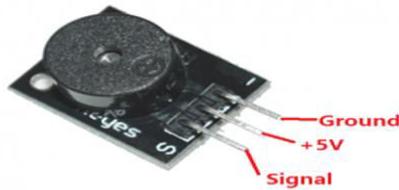


Figure 2.25 Buzzer

2.3.8 La photorésistance

2.3.8.1 Définition

Une photorésistance est un composant dont la résistivité dépend de la luminosité ambiante. Pour faire simple, c'est une résistance dont la valeur change en fonction de la lumière qu'elle reçoit.

Il existe différents types de photorésistances, chacune ayant des valeurs de résistance différentes en fonction de la luminosité ambiante. Voici quelques exemples d'utilisations très classiques pour une photorésistance :

- Détection jour / nuit,
- Mesure de luminosité ambiante (pour ajuster un éclairage par exemple),
- Suiveur de lumière (pour panneaux solaires, robots...)

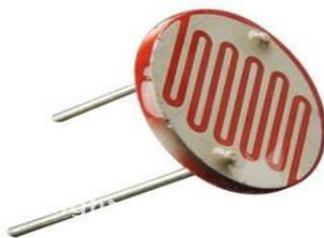


Figure 2.36 photorésistance

2.3.8.2 Le fonctionnement d'une photorésistance

Une photorésistance est composée d'un semi-conducteur à haute résistivité. Si la lumière incidente est de fréquence suffisamment élevée (donc d'une longueur d'onde inférieure à la longueur d'onde seuil), elle transporte une énergie importante. Au-delà d'un certain niveau propre au matériau, les photons absorbés par le semi-conducteur donneront aux électrons liés assez d'énergie pour passer de la bande de valence à la bande de conduction. Le composant sert majoritairement à distinguer la présence ou l'absence de lumière. La quantification de flux reste possible mais est moins employée. Les photorésistances sont montées en pont diviseur de tension pour des montages potentiométriques servant à la commande de relais ou de diaphragme. Pour les photomètres élémentaires on place sur une des branches d'un pont de Wheatstone une photorésistance. Le courant de déséquilibre introduit par la variation de la résistance de cette branche est mesuré et ramené à une mesure de flux.

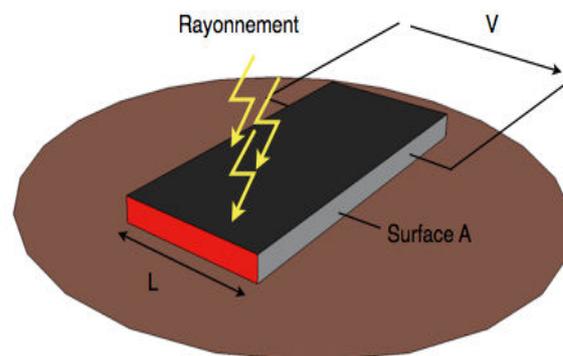


Figure 2.37 le fonctionnement de la photorésistance

2.3.8.3 Utilisation dans le projet

On se sert d'une photorésistance dans notre projet pour la commande de l'éclairage extérieur de l'entreprise, pour qu'à la présence de la lumière l'éclairage s'éteint et s'allume dans le cas contraire dans le but d'économiser de l'énergie.

Chapitre 2 La carte électronique et les composants associés

2.4 Le nombre de composants a utilisés dans la réalisation

Vu les dimensions de l'entreprise on voit que cela demande un nombre important de composants que ce soit des caméras de surveillance ou l'éclairage et même les autres capteurs, dans la présentation sur la plaque d'essai on gardera le même principe de fonctionnement en diminuant le nombre de composants à utiliser comme suit :

Composants	Nombre
Carte Arduino Méga	1
Plaque d'essai	2
capteur de présence	4
Capteur infrarouge d'incendie	4
capteur de gaz MQ ₂	1
LED (représente les caméras)	13
LED (représente l'éclairage)	8
buzzer	5
photorésistance	1
Transistor	2
Résistance	34

Tableau (2.2) : Le nombre de composants à utilisés dans la réalisation

2.5 Conclusion

On a présenté dans ce chapitre la carte électronique programmable pour permettre la commande du système étudié ainsi que les différents composants nécessaires pour la réalisation de ce projet, on passe alors au principe de fonctionnement de ce système dans le chapitre qui suit.

Chapitre3

Conception et réalisation d'un système de sécurité

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, on passe à la conception et la réalisation d'un système de sécurité dans une entreprise à l'aide d'une carte électronique programmable.

3.2 Le plan de l'entreprise

Pour appliquer le système de sécurité qui sera présenté dans ce chapitre, on a conçu un simple plan d'une entreprise industrielle comme suit :

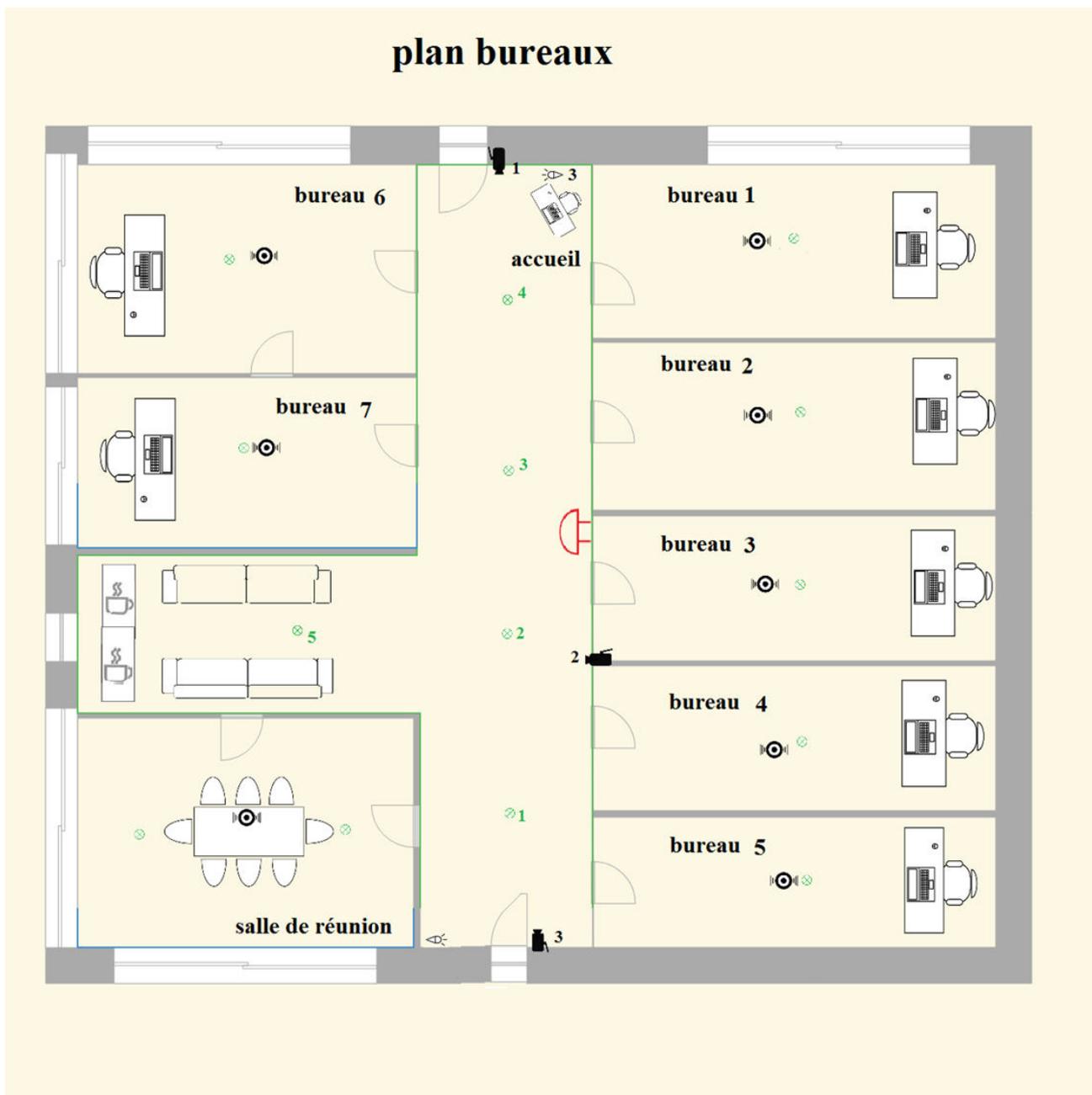


Figure (3.1) Le plan bureaux de l'entreprise

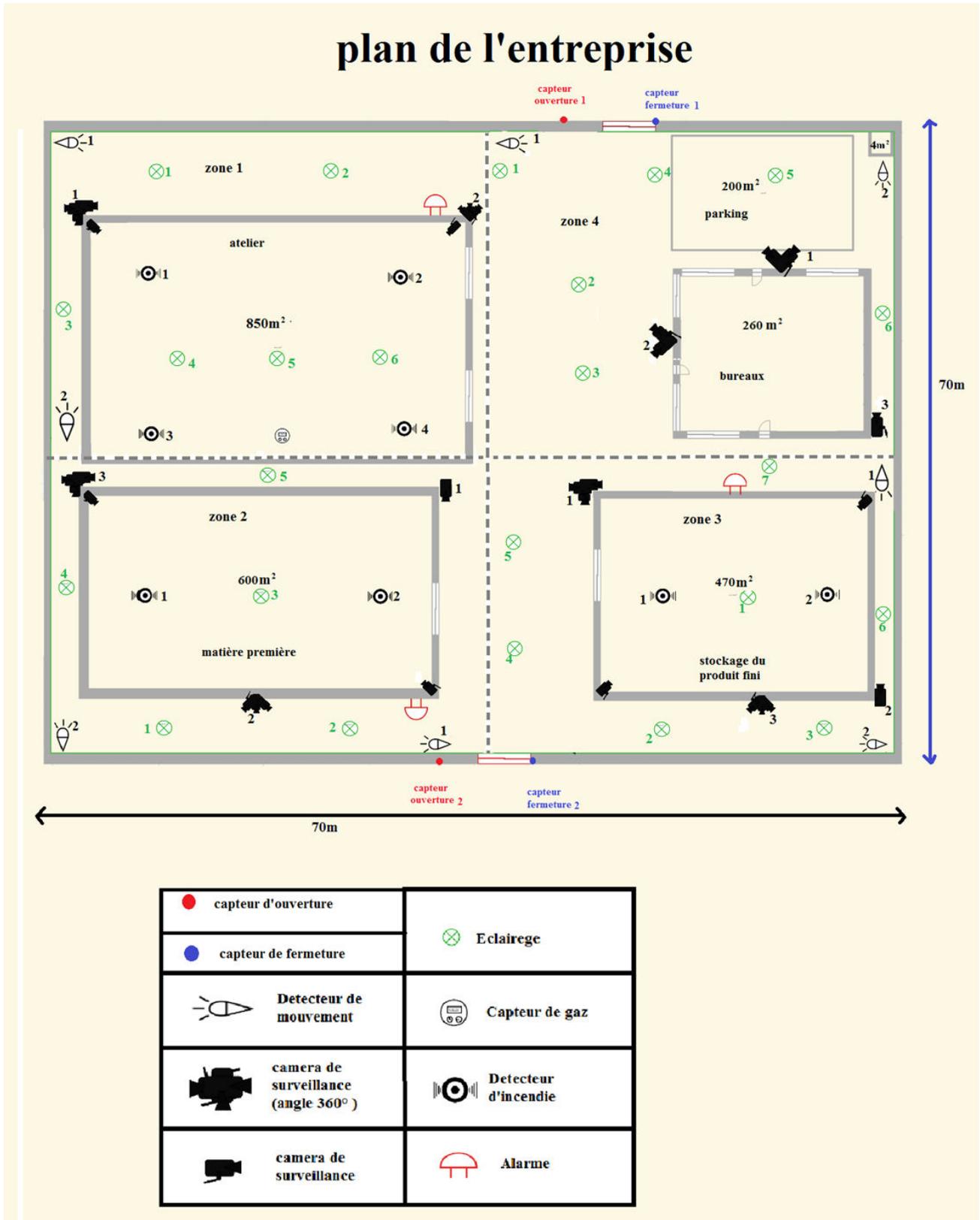


Figure (3.2) L'architecture globale de l'entreprise

Dans ce plan, on dispose de plusieurs équipements pour assurer la sécurité dans cette entreprise dont des caméras de vidéosurveillance, de l'éclairage ainsi que des détecteurs de mouvement, de gaz et d'incendie.

3.3 La répartition des zones de l'entreprise sur le montage réalisé

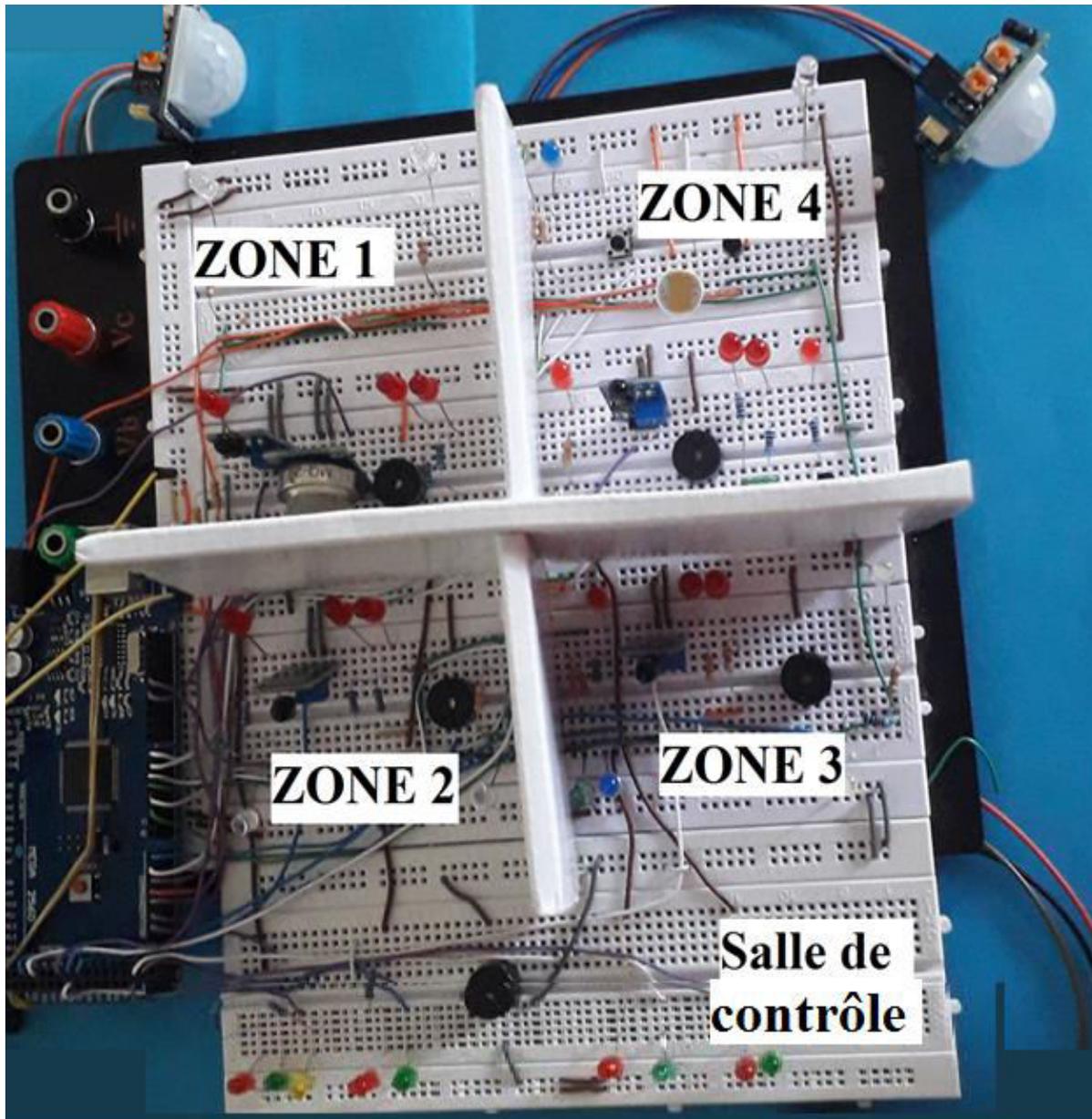


Figure (3.3) les quatre zones de l'entreprise

Dans ce montage, nous avons réparti les zones de l'entreprise en suivant le plan précédent. Chacune dispose d'un ensemble de composants qui assurent la sécurité contre l'intrusion, l'incendie, les fuites de gaz, la commande de l'éclairage et le contrôle des accès.

3.4 L'organigramme de fonctionnement des quatre zones de l'entreprise

3.4.1 L'organigramme de fonctionnement de la zone 1

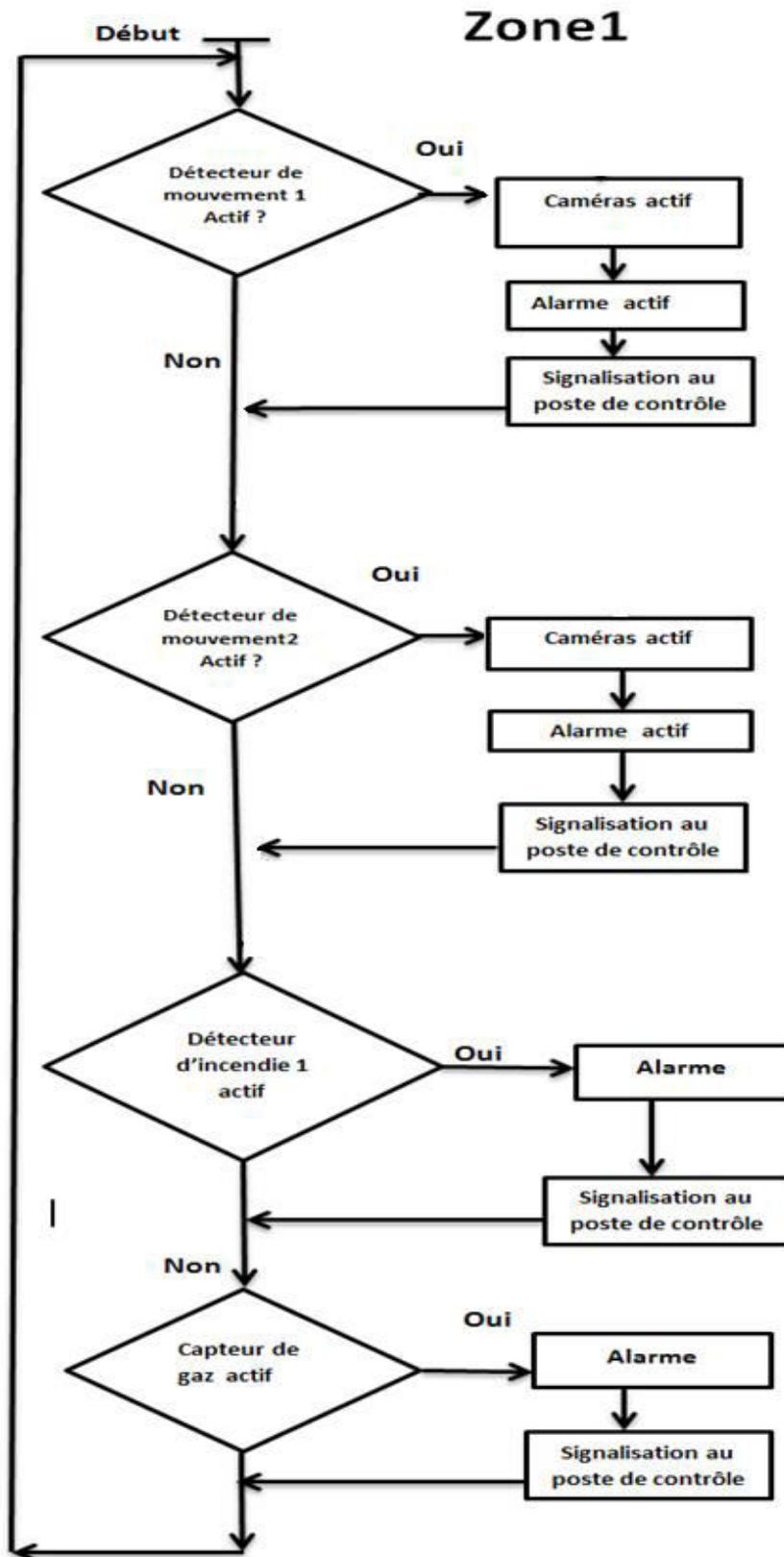


Figure (3.4) L'organigramme de fonctionnement de la zone 1 de l'entreprise

3.4.2 L'organigramme de fonctionnement de la zone 2

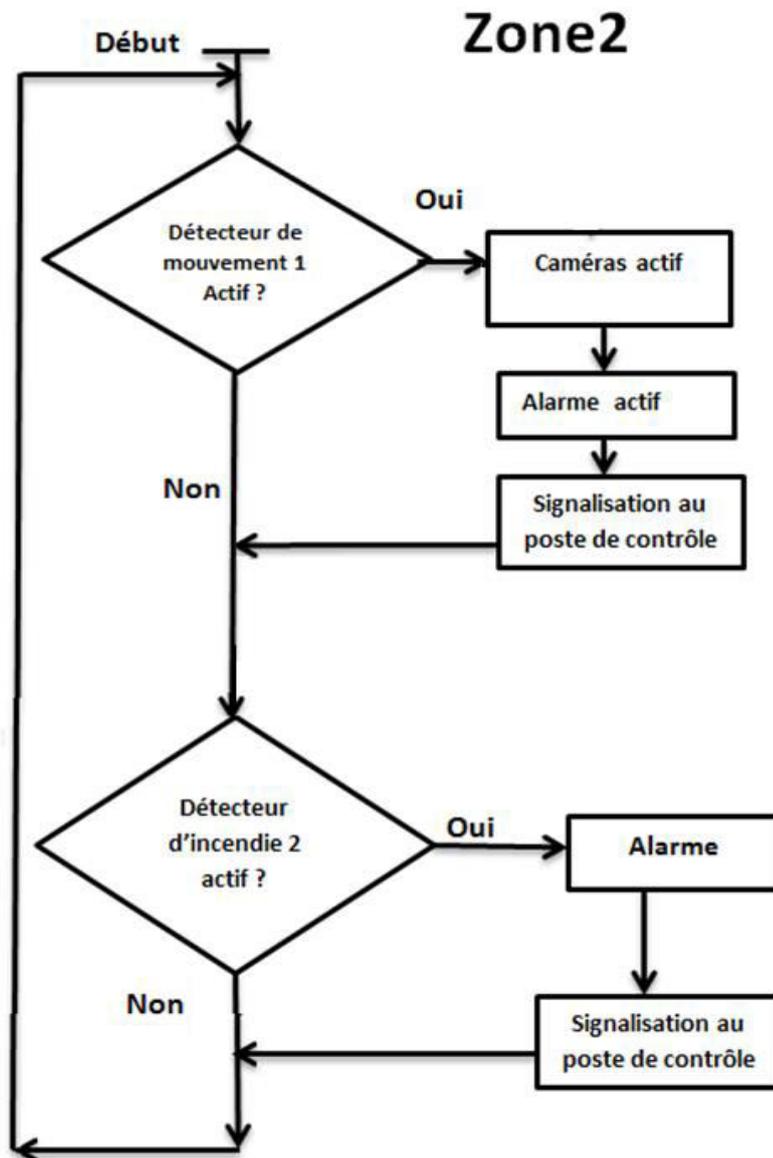


Figure (3.5) L'organigramme de fonctionnement la zone 2 de l'entreprise

3.4.3 L'organigramme de fonctionnement de la zone 3

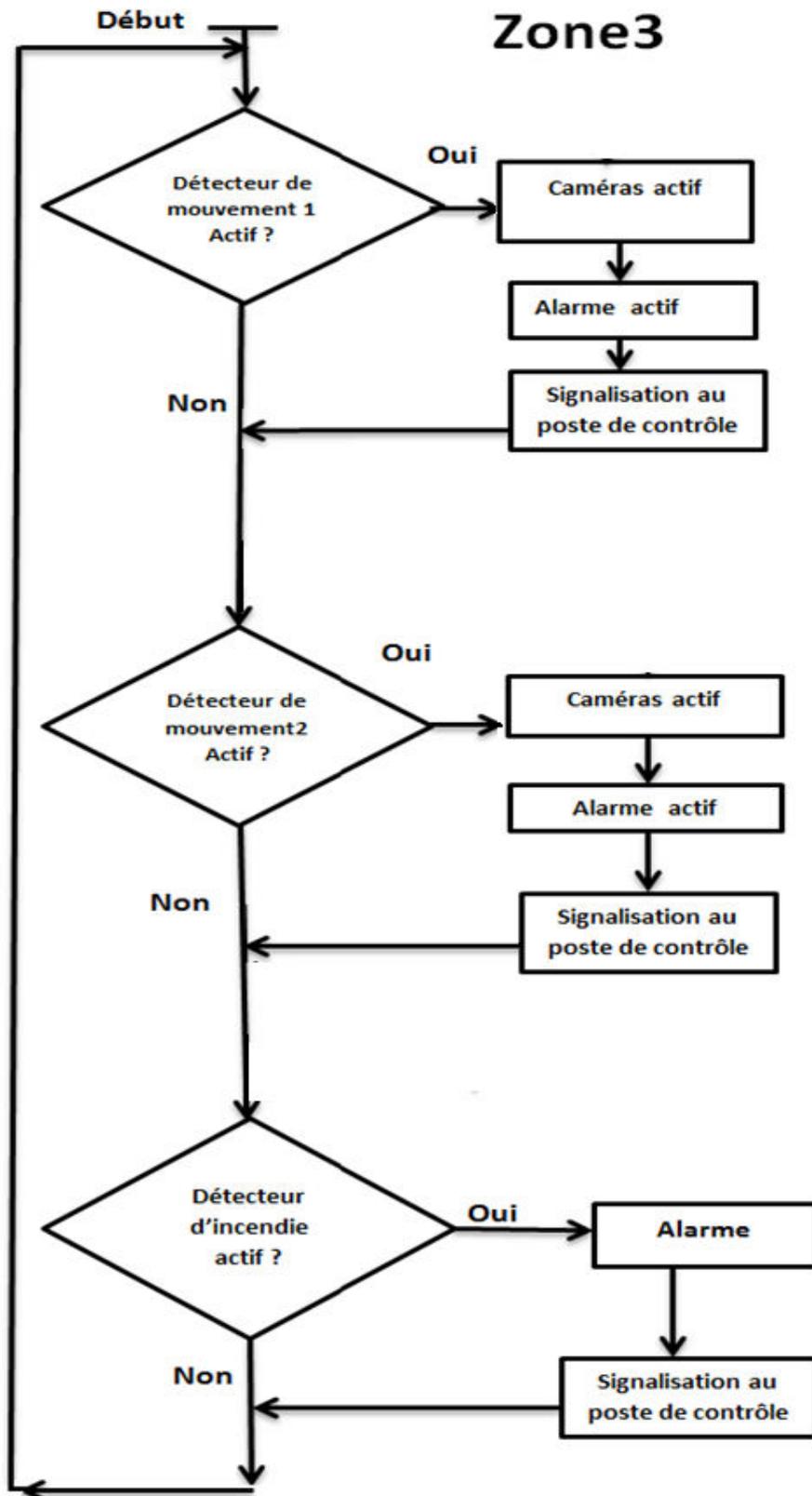


Figure (3.6) L'organigramme de fonctionnement la zone 3 de l'entreprise

3.4.4 L'organigramme de fonctionnement de la zone 4

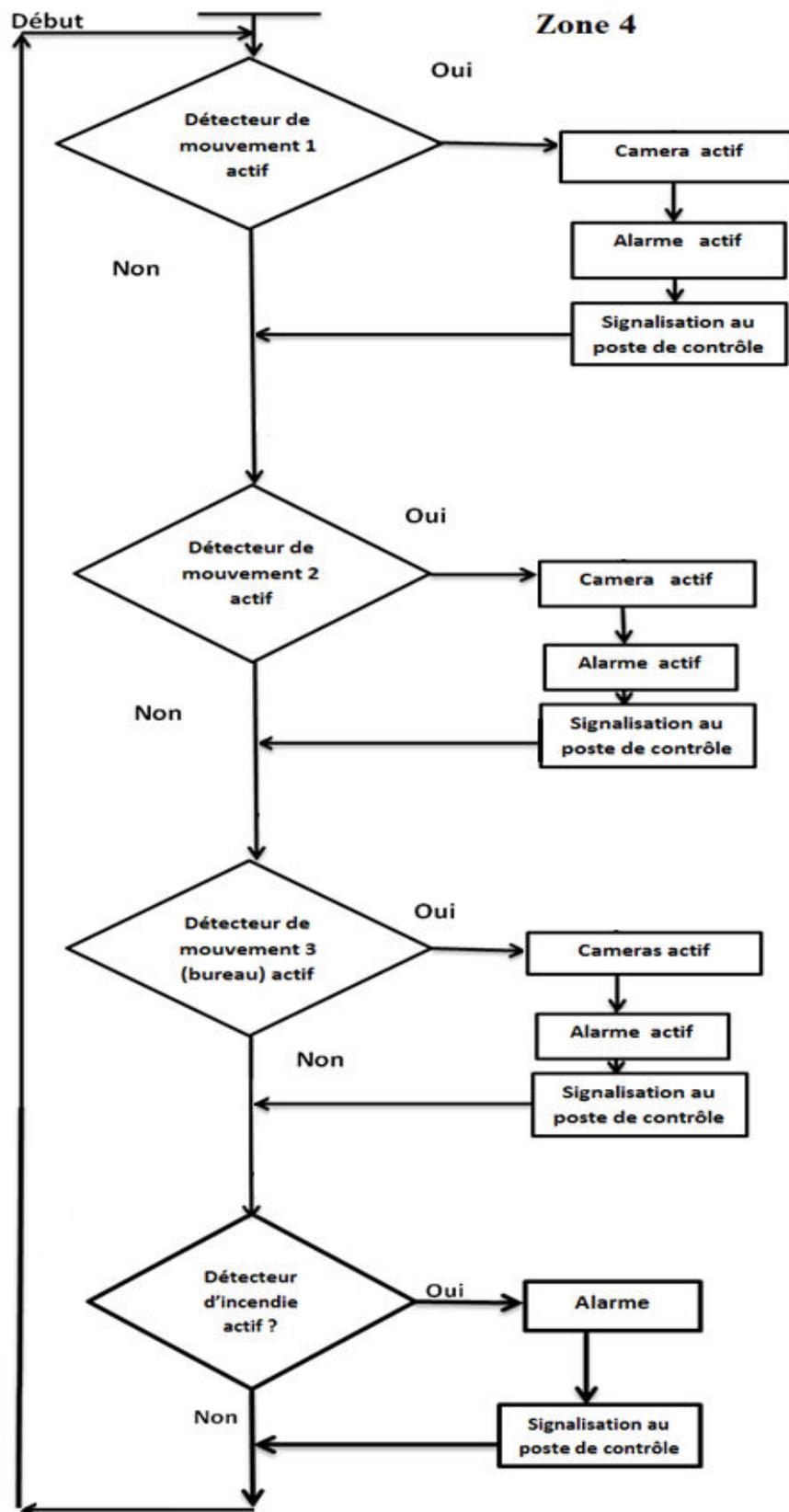


Figure (3.7) L'organigramme de fonctionnement la zone 4 de l'entreprise

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

- L'organigramme précédent consiste à développer une carte électronique pour la commande d'un système de sécurité dans l'entreprise. Ce système consiste à placer des détecteurs de mouvement autour du périmètre de l'entreprise pour la détection d'intrusion ; ces mêmes détecteurs s'en chargent d'activer des caméras de surveillance ainsi que des alarmes dans toutes les pièces de l'entreprise.
- Les quatre zones du périmètre à surveiller contiennent des détecteurs de mouvements et d'incendie ainsi que des détecteurs de gaz qui seront commandés par la carte Arduino Méga, lors d'intrusion ou de présence de flamme ou de gaz, le système déclenche l'alarme et envoie un signal à la salle de contrôle,

3.4.5 L'organigramme de fonctionnement des deux portails de l'entreprise

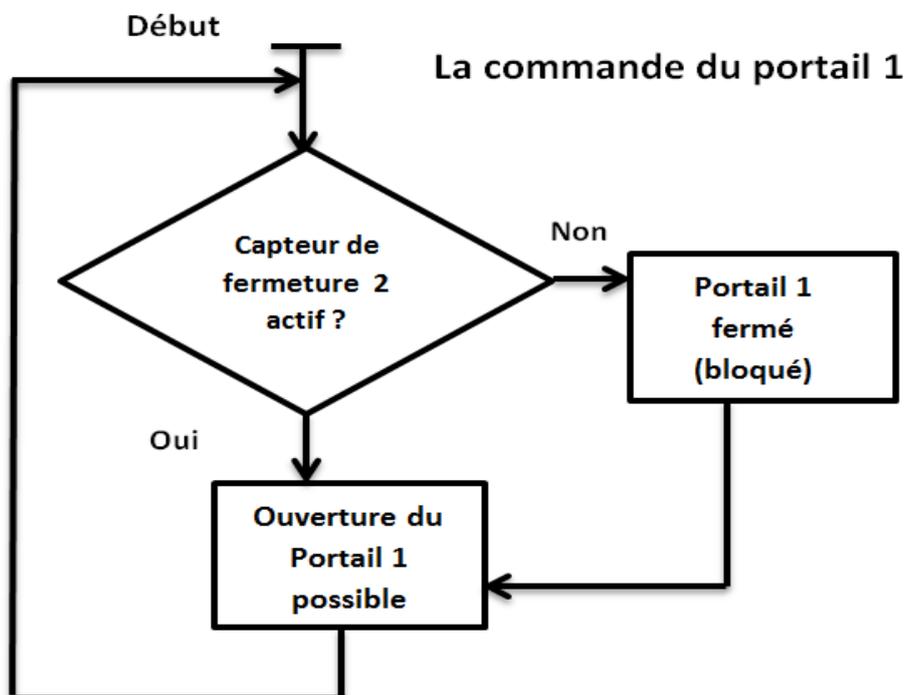


Figure (3.8) L'organigramme de fonctionnement du portail 1 de l'entreprise

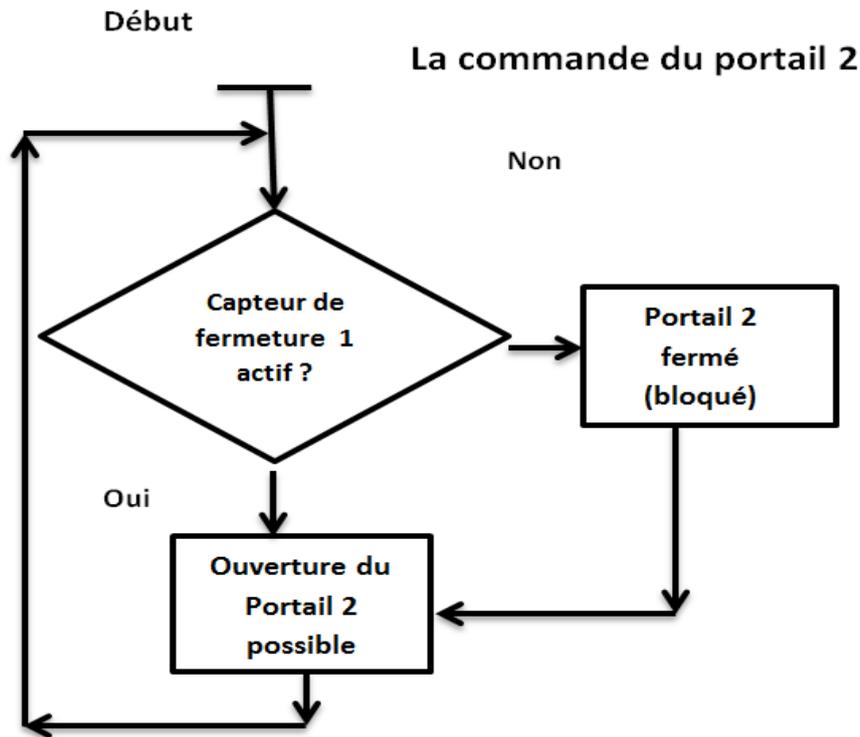


Figure (3.9) L'organigramme de fonctionnement du portail 2 de l'entreprise

- L'organigramme précédent a porté sur la commande automatique d'ouverture et fermeture des deux portails de l'entreprise, un portail ne s'ouvre pas si le deuxième portail est ouvert.

3.4.6 L'organigramme de fonctionnement de l'éclairage de l'entreprise

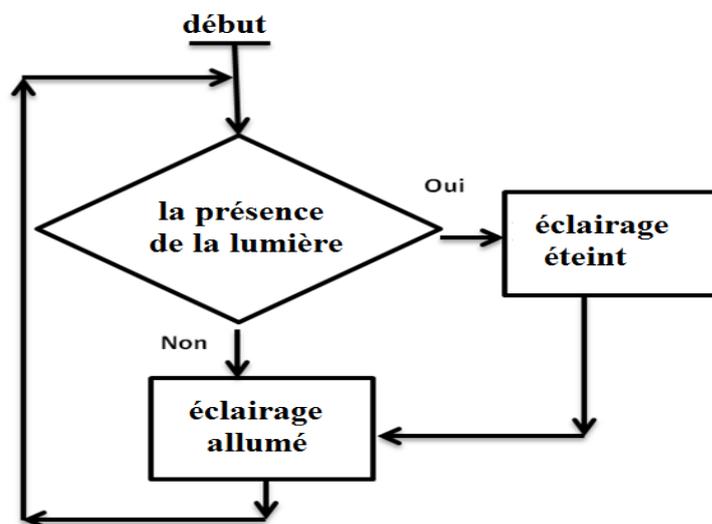


Figure (3.10) L'organigramme de fonctionnement de l'éclairage extérieur de l'entreprise

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

- A l'aide d'une photorésistance, l'éclairage s'éteint lors de la présence de la lumière et s'allume dans le cas contraire, dans le but d'économiser de l'énergie.

3.5 La simulation, la réalisation et le principe de fonctionnement

En utilisant le logiciel ISIS PROTEUS, on a conçu un schéma de fonctionnement pour chaque zone séparément dans le but de faciliter la réalisation et déceler les erreurs comme suit :

3.5.1 Le schéma de la simulation des deux portails de l'entreprise

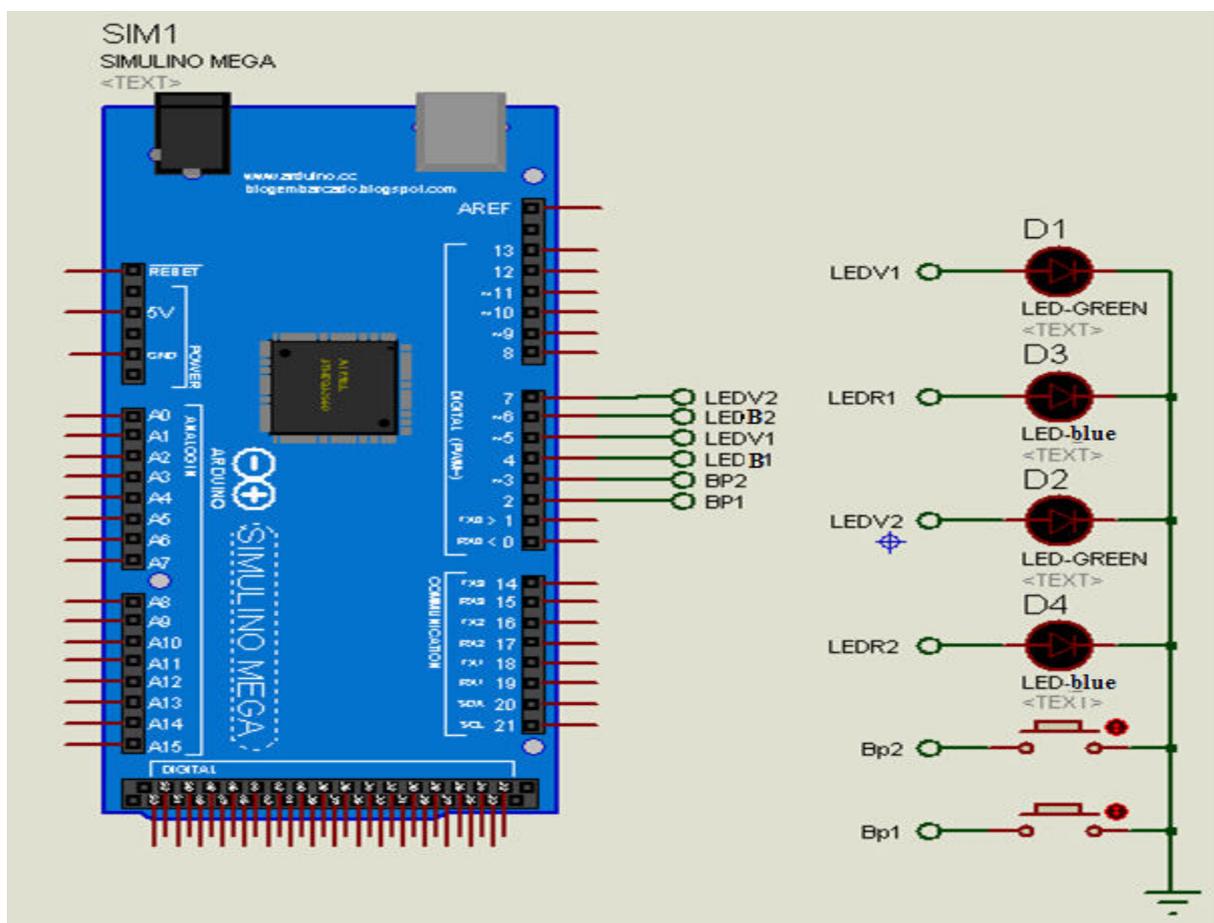


Figure (3.11) Le schéma de simulation des portails de l'entreprise

- LEDB1 → portail 1 fermé
- LEDB2 → portail 2 fermé
- LEDV1 → portail 1 ouvert

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

LEDV2 ———> portail 2 ouvert

Bp1 ———> bouton poussoir 1

Bp2 ———> bouton poussoir 2

Dans le cas où les deux portails sont fermés on a :

LEDB1 et LEDB2 ———> On

LEDV1 et LEDV2 ———> Off

3.5.2 La présentation des deux portails sur la plaque d'essai

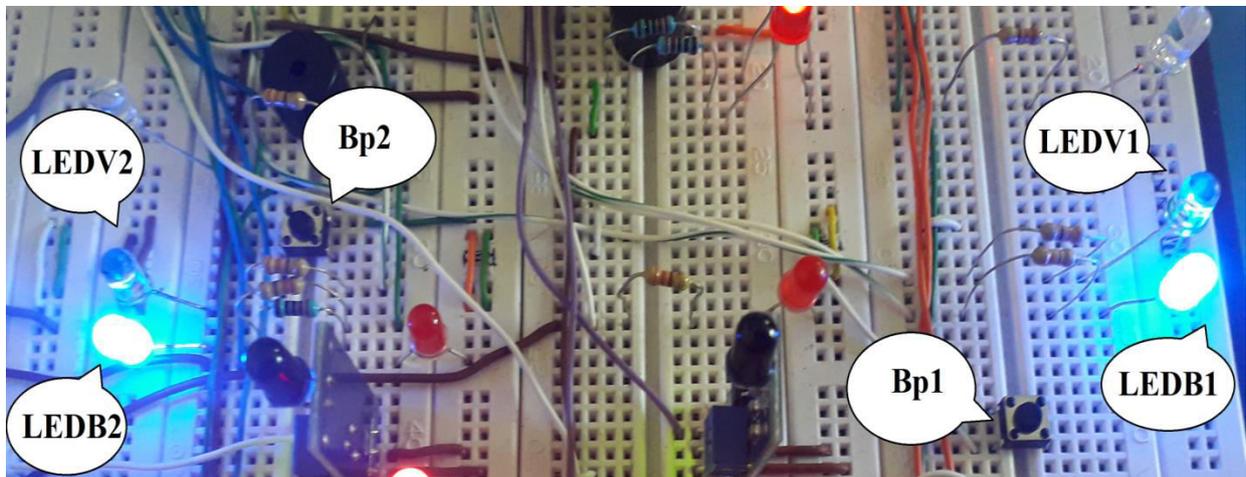


Figure (3.12) le montage dans le cas des portails fermés

Puis on demande l'ouverture du portail 1 en appuyant sur Bp1 :

LEDV1 et LEDB2 ———> On

LEDB1 et LEDV2 ———> Off

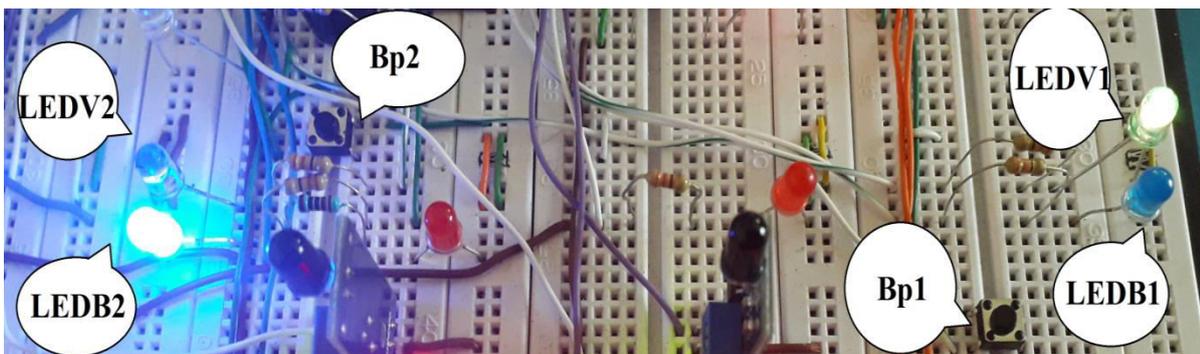


Figure (3.13) le montage dans le cas d'un portail ouvert

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

Si on veut l'ouverture du portail 2 on appui sur Bp2, on aura le même état précédent car dans le programme de la carte Arduino on a mis une condition suivante : si le portail 1 est ouvert, le portail 2 sera bloqué et si le portail 2 est ouvert, le premier portail sera bloqué pour assurer la sécurité des accès.

3.5.3 Le schéma de simulation de l'éclairage de l'entreprise

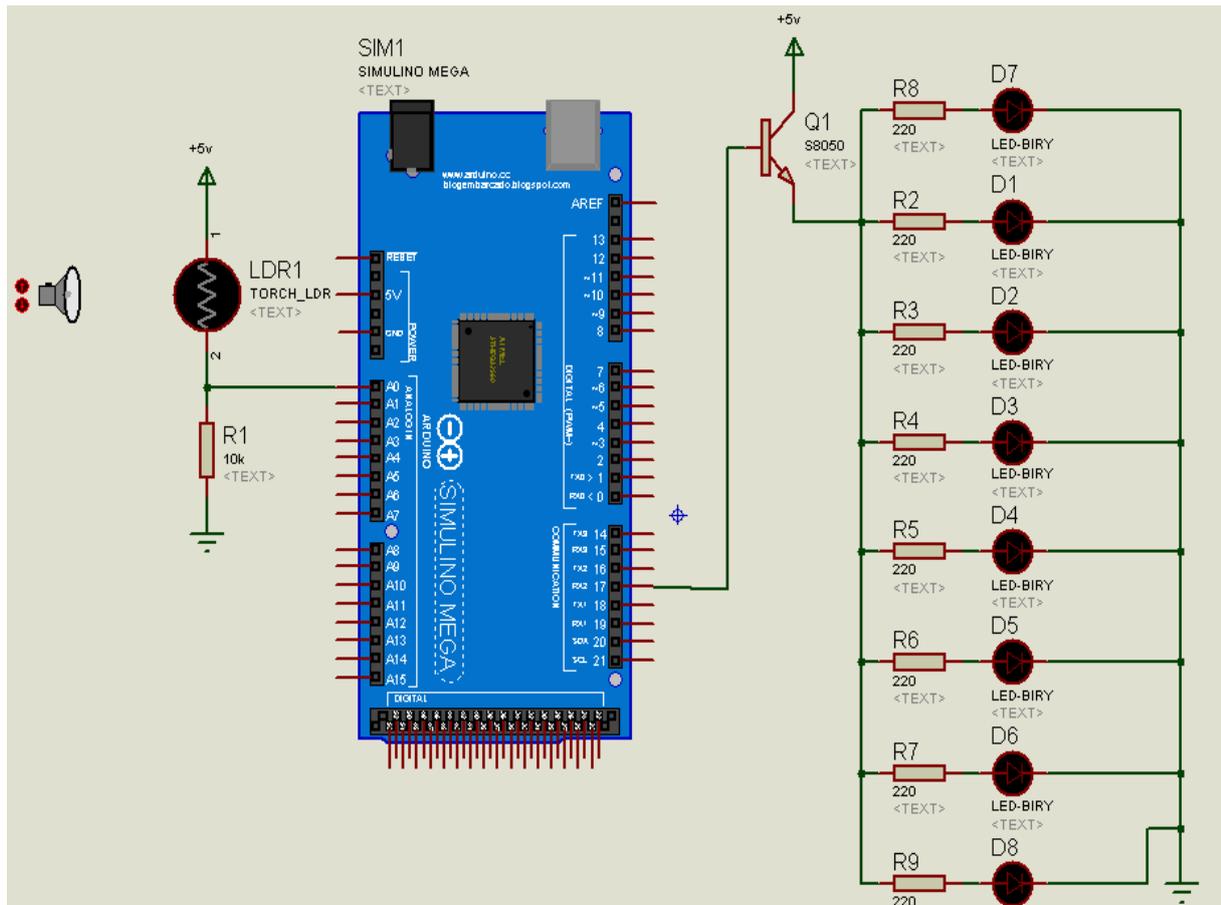


Figure (3.14) Le schéma de simulation de l'éclairage de l'entreprise

Dans cette partie, on utilise une photorésistance commandée par la carte Arduino comme suit :

```
void LDR_LEDS() {
  ldrValeur=analogRead(ldr);
  if(ldrValeur<=50){
    digitalWrite(ledS,HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(ledS,LOW);
  }
}
```

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

Si l'éclairement du lieu est ≤ 50 Lux, l'éclairage s'allume sinon s'éteint. On a utilisé ce système dans le but d'économiser l'énergie et que durant la nuit s'il y a présence d'intrusion, les cameras extérieures enregistrent des vidéos claires et visibles.

Dans le montage ci-dessous, on dispose de 8 LEDs branchées en parallèle et commandées par la carte Arduino et la photorésistance.

3.5.4 La présentation de d'éclairage de l'entreprise sur la plaque d'essai

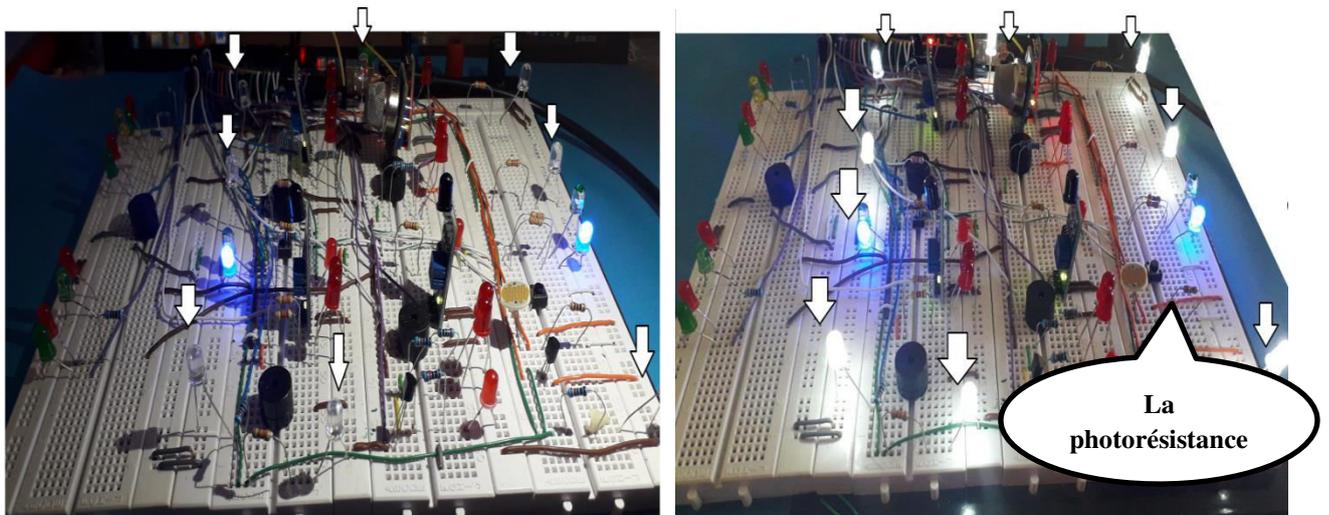


Figure (3.15) l'éclairage à l'absence et à la présence de la lumière sur la plaque d'essai

On remarque dans ce montage que les LEDs blanches s'éteignent à la présence de la lumière et s'allument en son absence.

3.5.5 Les composants installés dans chaque zone sur la plaque d'essai

Dans le montage qui suit, nous avons installé quatre détecteurs de mouvement dans les quatre coins, un capteur de gaz (MQ₂) dans la première zone (atelier), un détecteur de flamme ainsi qu'un Buzzer pour chaque zone.

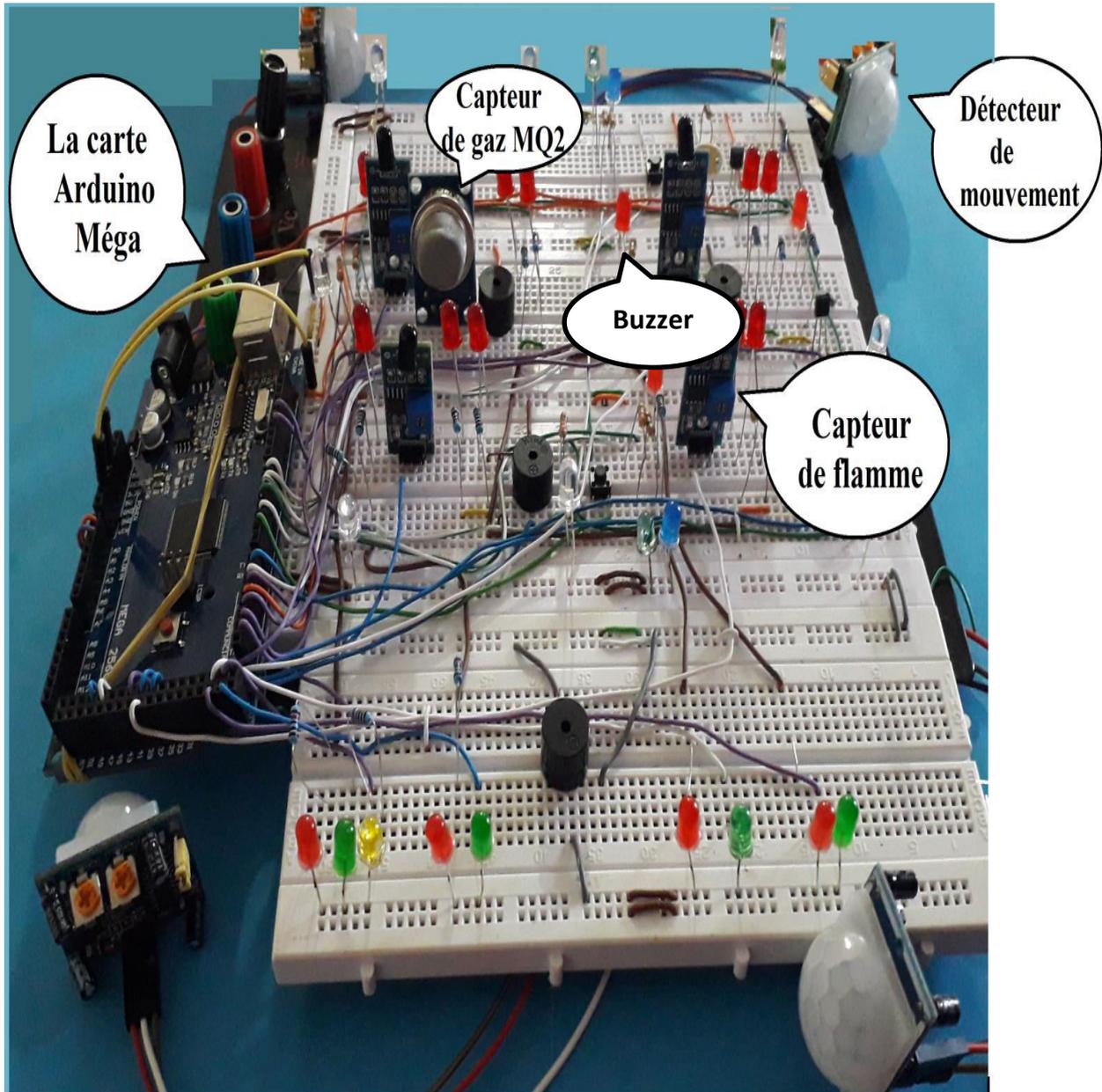


Figure (3.16) les composants utilisés dans le montage

3.5.6 Le schéma de simulation de *la zone 1* de l'entreprise (Atelier)

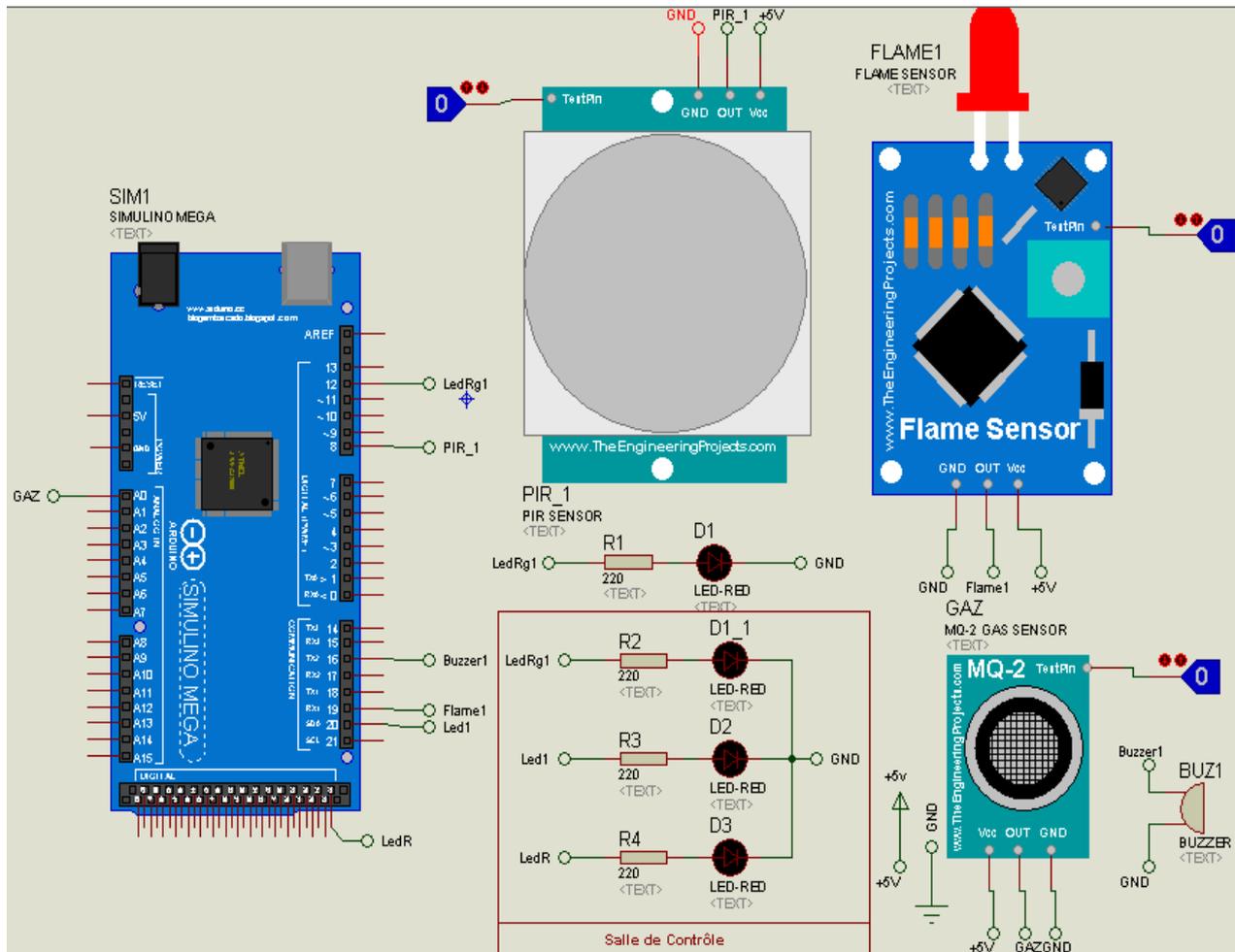


Figure (3.17) Le schéma de simulation de la zone 1 de l'entreprise

Dans cette partie on dispose :

- D'un détecteur de mouvement qui détecte l'intrusion puis le système active les cameras extérieures de la zone ainsi que l'alarme et envoie un signal à la salle de contrôle (signalisation et alarme), la programmation de ce capteur est comme suit :

```

//***** ZONE 1 *****/
//***** Capteur de Mouvement PIR 1 *****/
void PIR1(){
    sensorValue1 = digitalRead(pirSensor1);
    if (sensorValue1 == 1) {
        digitalWrite(LedRg1, HIGH); // The Relay Input works Inversly
        bip1(1);
    }
    else digitalWrite(LedRg1, LOW); bip1(0);
}

```

- deux cameras intérieures permanentes pour la surveillance de tous les faits à l'intérieur de l'atelier

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

- D'un capteur de flamme commandé par la carte Arduino à l'intérieur de l'atelier pour permettre la détection de l'incendie. En cas de présence d'incendie ou de flamme, le système déclenche l'alarme et envoie un signal à la salle de contrôle.

La programmation de ce capteur est comme suit :

```

}
//***** Capteur de Flame 1 *****
void flame1(){
    flam_pin1=digitalRead(flam1);
    if(flam_pin1==LOW){
        digitalWrite(led1, HIGH); bip1(1);
    }
    else{
        digitalWrite(led1, LOW); bip1(0);
    }
}

```

- D'un capteur de gaz (MQ₂) commandé par la carte Arduino à la présence du gaz (monoxyde, butane, méthane) avec une concentration qui dépasse le seuil de détection du capteur. Dans le cas de la présence du gaz, le système déclenche l'alarme et envoie un signal à la salle de contrôle.

La programmation de ce capteur est comme suit :

```

//***** Capteur de Gaz *****
void GAZ(){
    analogcap=analogRead(A1);
    if(analogcap>capteurVal){
        digitalWrite(ledR,HIGH); bip1(1);
    }
    else{
        digitalWrite(ledR,LOW); bip1(0);
    }
    delay(100);
}

```

3.5.7 Le schéma de simulation de la zone 2, la zone 3 et la zone 4 de l'entreprise

Dans le montage, on a réparti l'entreprise en quatre zones dont nous avons insérer les même capteurs (mouvement, flamme), des caméras intérieures et extérieures avec le même principe que la zone 1 dans le but d'assurer la sécurité dans tous le périmètre de l'entreprise.

3.5.7.1 Le schéma de simulation de la zone 2

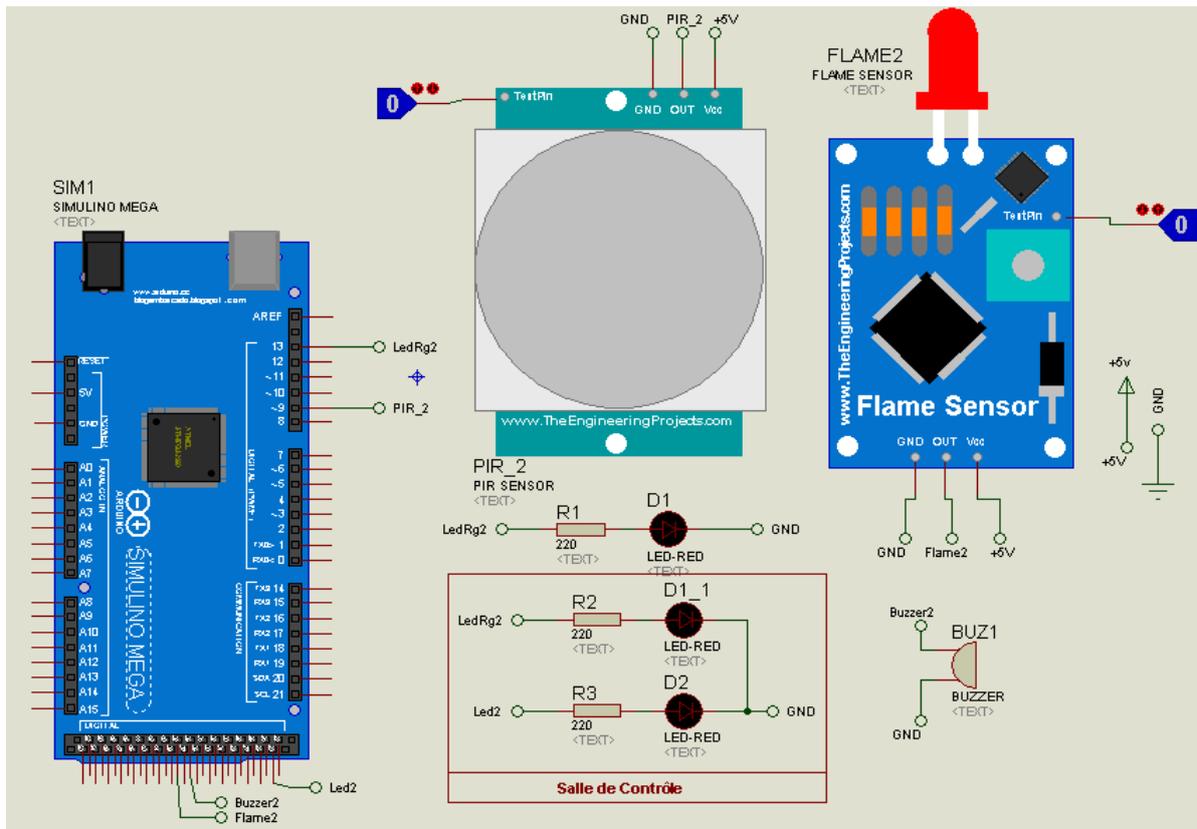


Figure (3.18) Le schéma de simulation de la zone 2 de l'entreprise

3.5.7.2 Le schéma de simulation de la zone 3

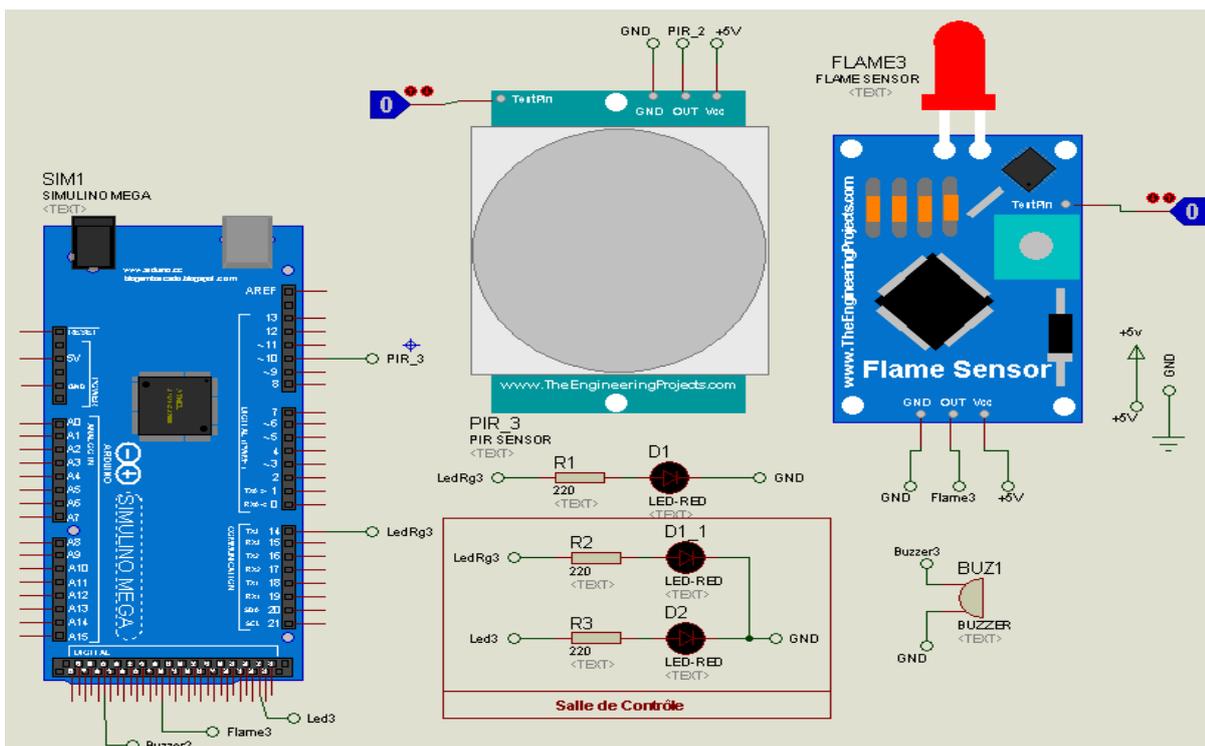


Figure (3.19) Le schéma de simulation de la zone 3 de l'entreprise

3.5.7.3 Le schéma de simulation de la zone 4

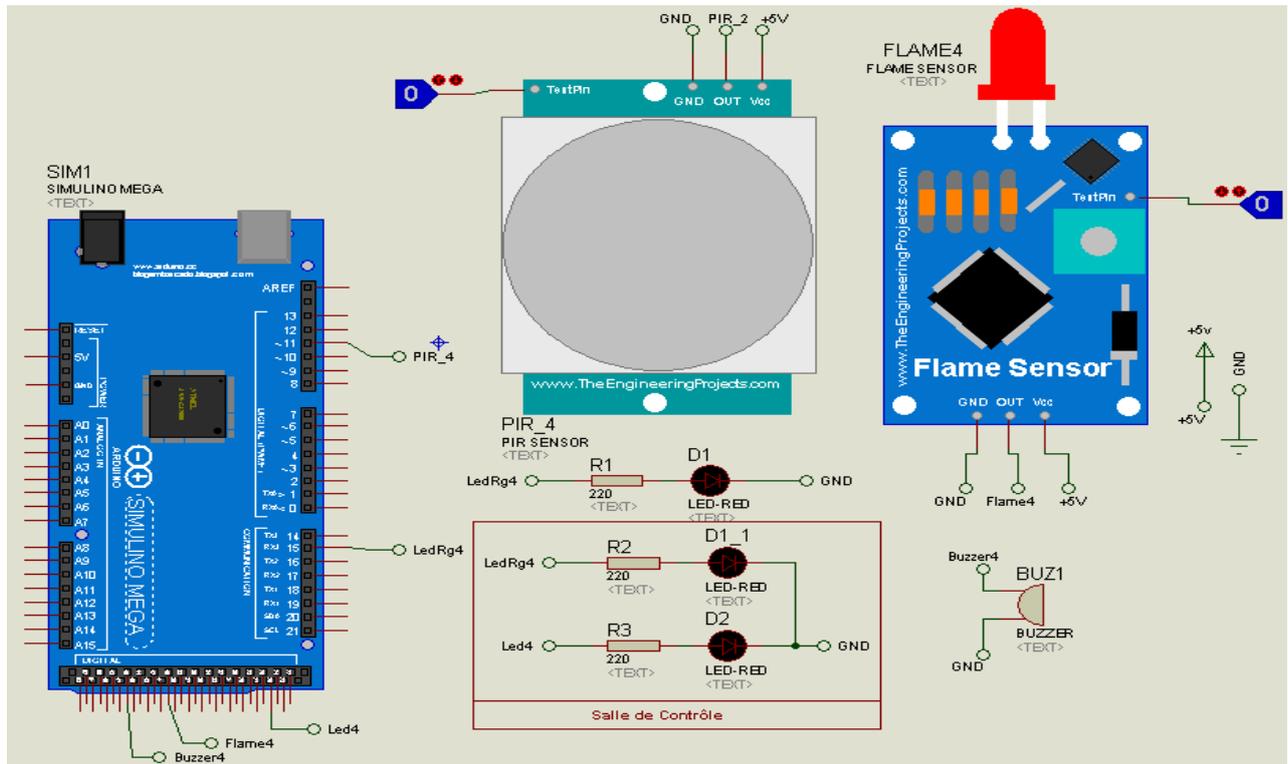


Figure (3.20) Le schéma de simulation de la zone 4 de l'entreprise

3.5.8 Le schéma de simulation des caméras de surveillance intérieures.

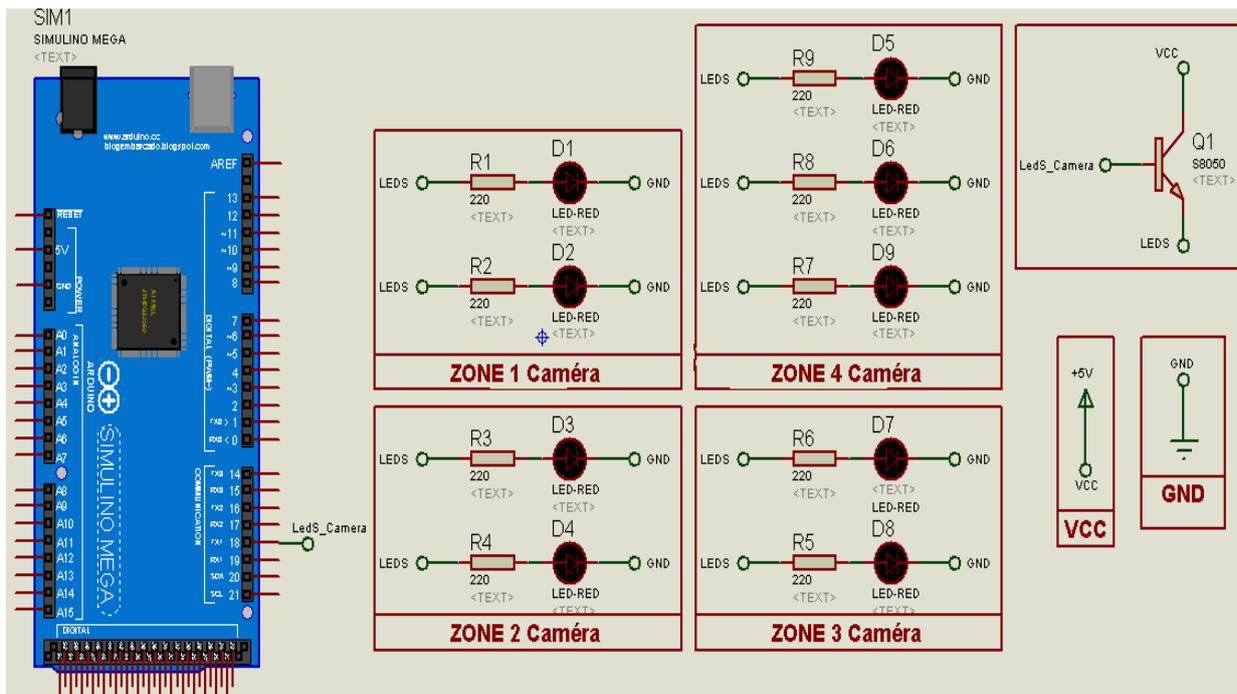


Figure (3.21) Le schéma de simulation des caméras extérieures de l'entreprise

Dans ce schéma, on dispose de 9 LEDs rouges qui représentent les cameras intérieures pour les quatre zones, commandées par la patte 8 de la carte Arduino en utilisant un transistor

Chapitre 3 Conception et réalisation d'un système de sécurité

pour assurer l'allumage de toutes les LEDs, vu qu'à l'intérieur des pièces, il est indispensable d'enregistrer tous les faits pour assurer une bonne surveillance.

3.5.8.1 Le positionnement des caméras intérieures et extérieures

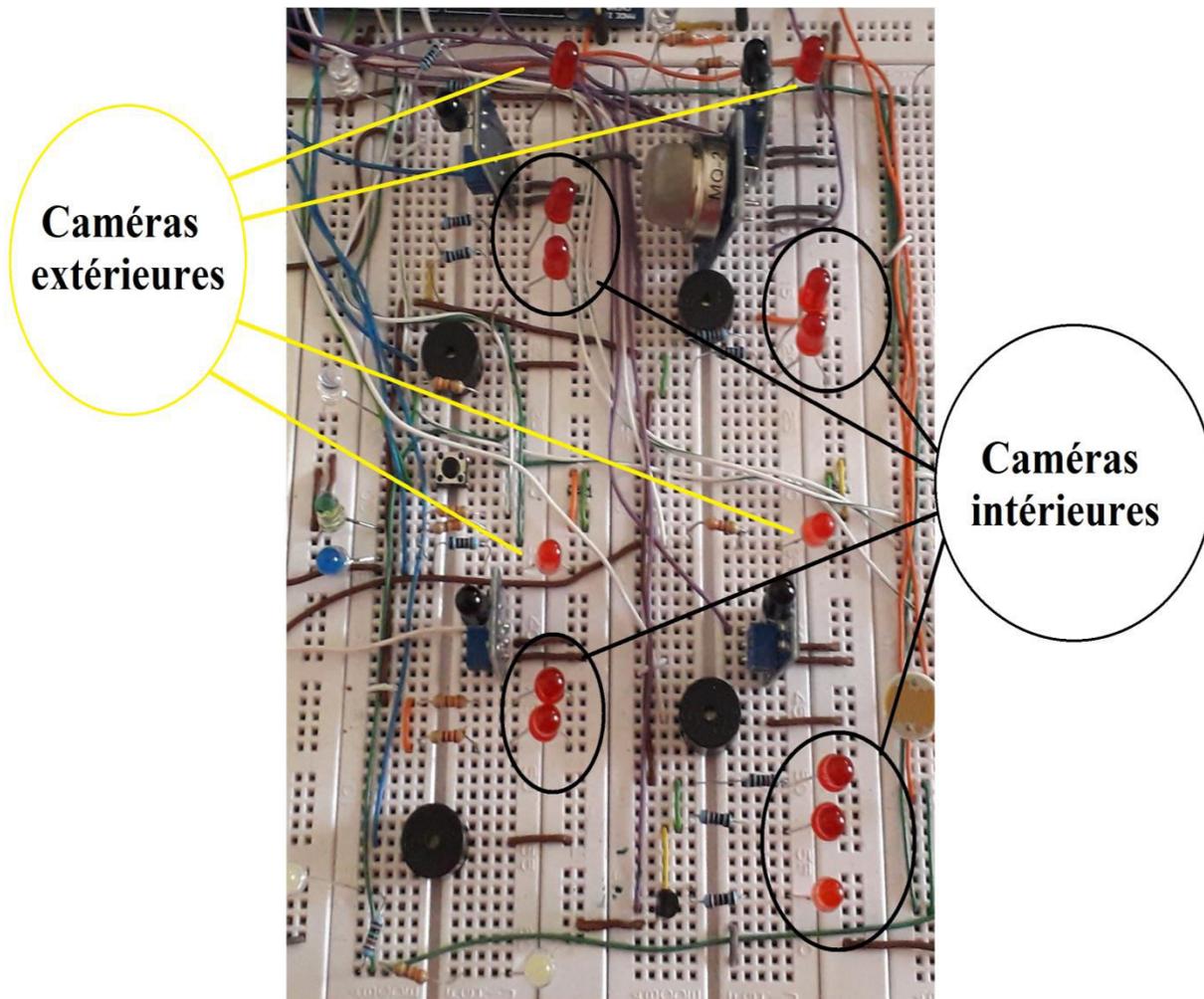


Figure (3.22) le positionnement des cameras

Nous avons installé des LEDs qui représentent les caméras extérieures et intérieures et les programmer de sorte que les cameras intérieures sont constamment actives et les caméras extérieures s'activent qu'à la présence d'intrusion.

3.5.9 Le schéma de simulation de la salle de contrôle

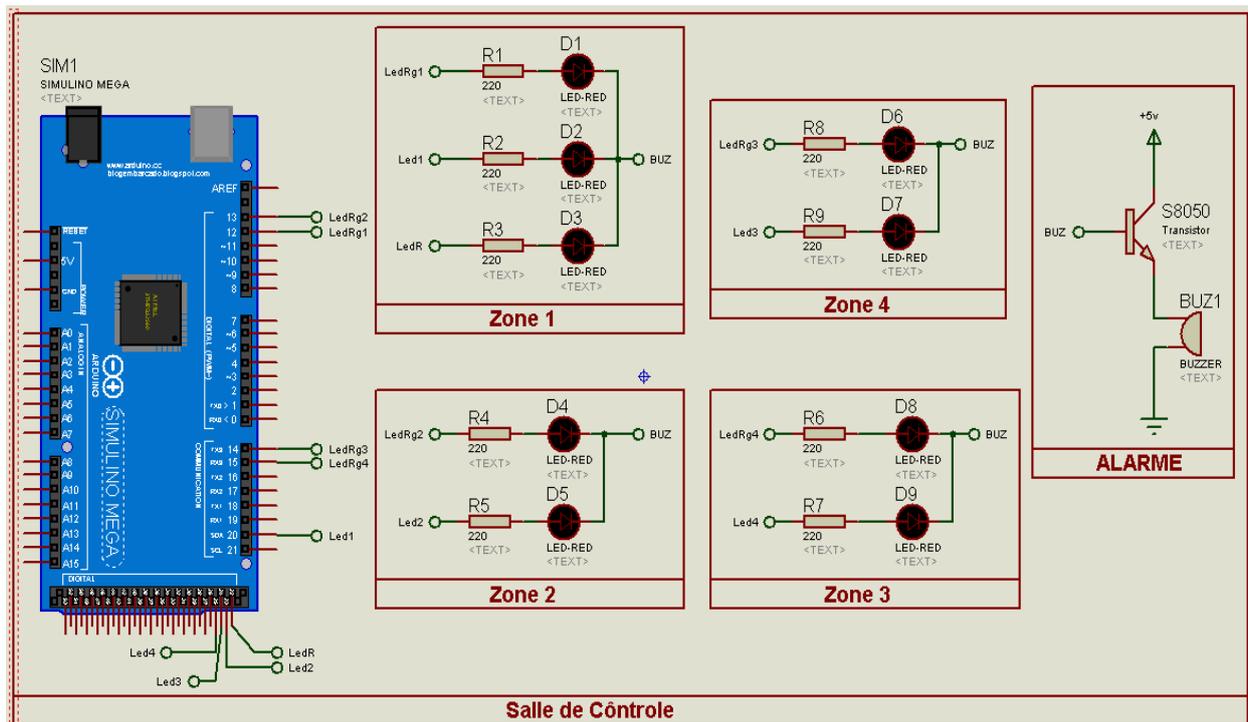


Figure (3.23) Le schéma de simulation de la salle de contrôle de l'entreprise

Pour envoyer un signal au poste de commande représenté sur la plaque d'essai et repérer le lieu et le problème signalés, on a séparé les quatre zones de l'entreprise dans la salle de contrôle puis repérer le problème signalé de chaque zones en utilisant des LEDs différentes de couleur, plus une alarme qui se déclenche dans le lieu du problème signalé et dans la salle de contrôle, pour mieux simplifier les signaux transmis par les différentes zones, on se réfère du tableau suivant :

signification	Signal
Aucun signal	Aucune LED n'est allumée
La présence d'intrus	LED rouge allumée
La présence d'incendie	LED verte allumée
La présence du gaz	LED jaune allumé

Tableau (3) : les éléments de sécurité des pièces de l'entreprise et la salle de contrôle.

3.5.9.1 La présentation de la salle de contrôle sur la plaque d'essai

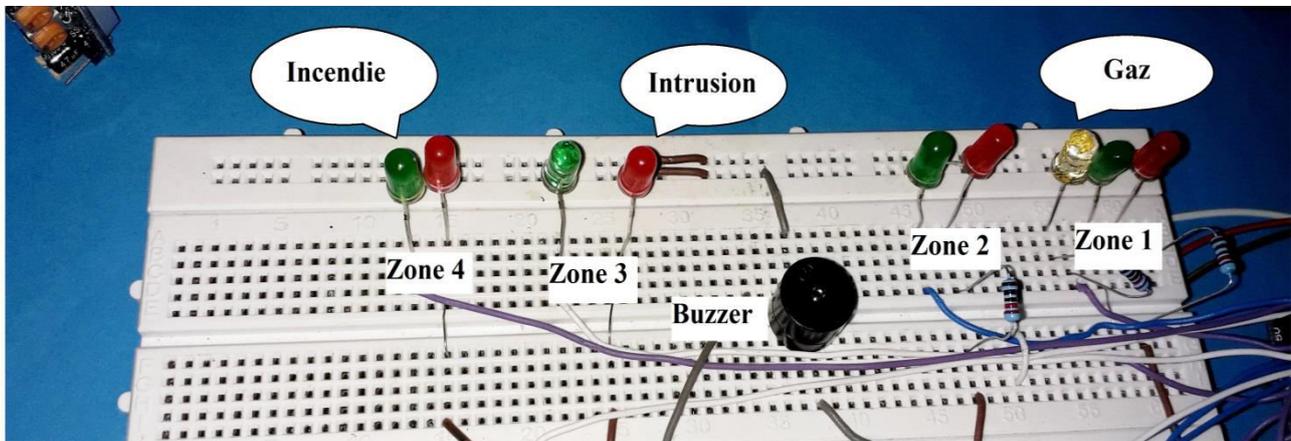


Figure (3.24) les composants de la salle de contrôle

Chaque zone est représentée par deux LEDs de couleur différentes, sauf la zone 1 qui contient trois LEDs vu qu'il y'a un risque de présence de gaz dans cette zone.

3.6 Conclusion

Nous avons abordé dans ce dernier chapitre, la conception d'un système de sécurité contre l'intrusion, l'incendie, le risque des gaz toxiques ainsi que la commande des accès et de l'éclairage.

Ensuite, nous avons présenté les schémas de simulation pour chaque zone et enfin le montage et le principe de fonctionnement de tous les éléments qui composent ce système.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif assigné de notre projet est de développer un système permettant d'assurer la sécurité contre les incendies, les fuites de plusieurs sortes de gaz toxiques, les risques d'intrusion et permettant aussi de contrôler les accès et l'éclairage dans une entreprise industrielle. La méthode utilisée repose sur le fait d'installer des capteurs à multi-paramètres (flamme, mouvement, gaz, photorésistance, fin de course...), et les relier à un module centralisé qui gère l'ensemble de ces détecteurs et se déclenche en fonction de la situation.

La période actuelle d'insécurité nécessite la mise en place des systèmes de sécurité anti-intrusion, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Les dispositifs existent, mais il est indispensable de bien les utiliser, en particulier pour les protections extérieures qui sont plus difficiles à gérer.

Nous avons étudié et réalisé dans ce mémoire un système de sécurité à base d'Arduino et différents capteurs, ce qui nous a permis d'une part, d'apprendre à programmer en utilisant le langage Arduino et d'approfondir nos connaissances sur les différentes caractéristiques des capteurs, et d'une autre part, ça nous a permis d'enrichir nos connaissances dans le domaine de la sécurité, les différentes applications et techniques qui permettent de rendre les systèmes de sécurité en général plus en plus fiable et en particulier les systèmes de détection d'intrusion.

A partir de ce travail on peut développer le système étudié en ajoutant des caméras réelles (web cam) avec l'enregistrement des vidéos à l'aide d'un DVR, comme on peut utiliser des capteurs de longue portée avec une grande précision, l'utilisation des détecteurs de présence d'engin ou de véhicule dans les accès ainsi que des fenêtres ou des portes qui s'ouvrent automatiquement à la présence du gaz.

Finalement, on espère par notre travail apporter une validation pratique de ces techniques et donner une bonne base pour mieux explorer ce domaine.

Annexes

Annexes

Différents types de carte Arduino

- L'Arduino Mini, une version miniature de l'Arduino en utilisant un microcontrôleur ATmega168.
- L'Arduino Nano, une petite carte programme à l'aide d'une porte USB cette version utilisant un microcontrôleur ATmega168 (ATmega328 pour une plus nouvelle version).
- L'Arduino Bluetooth, avec une interface de Bluetooth pour programmer en utilisant un microcontrôleur ATmega168.
- L'Arduino Duemilanove ("2009"), en utilisant un microcontrôleur l'ATmega168 (ATmega328 pour une plus nouvelle version) et actionné par l'intermédiaire de la puissance d'USB/DC.
- L'Arduino Méga, en utilisant un microcontrôleur ATmega1280 pour I/O additionnel et mémoire.
- L'Arduino UNO, utilisations microcontrôleur ATmega328.
- L'Arduino Mega2560, utilisations un microcontrôleur ATmega2560, et possède toute la mémoire à 256 KBS. Elle incorpore également le nouvel ATmega8U2 (ATmega16U2 dans le jeu de puces d'USB de révision 3).



Annexes

Le schéma de la carte Arduino MEGA

3)

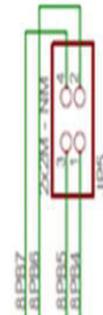
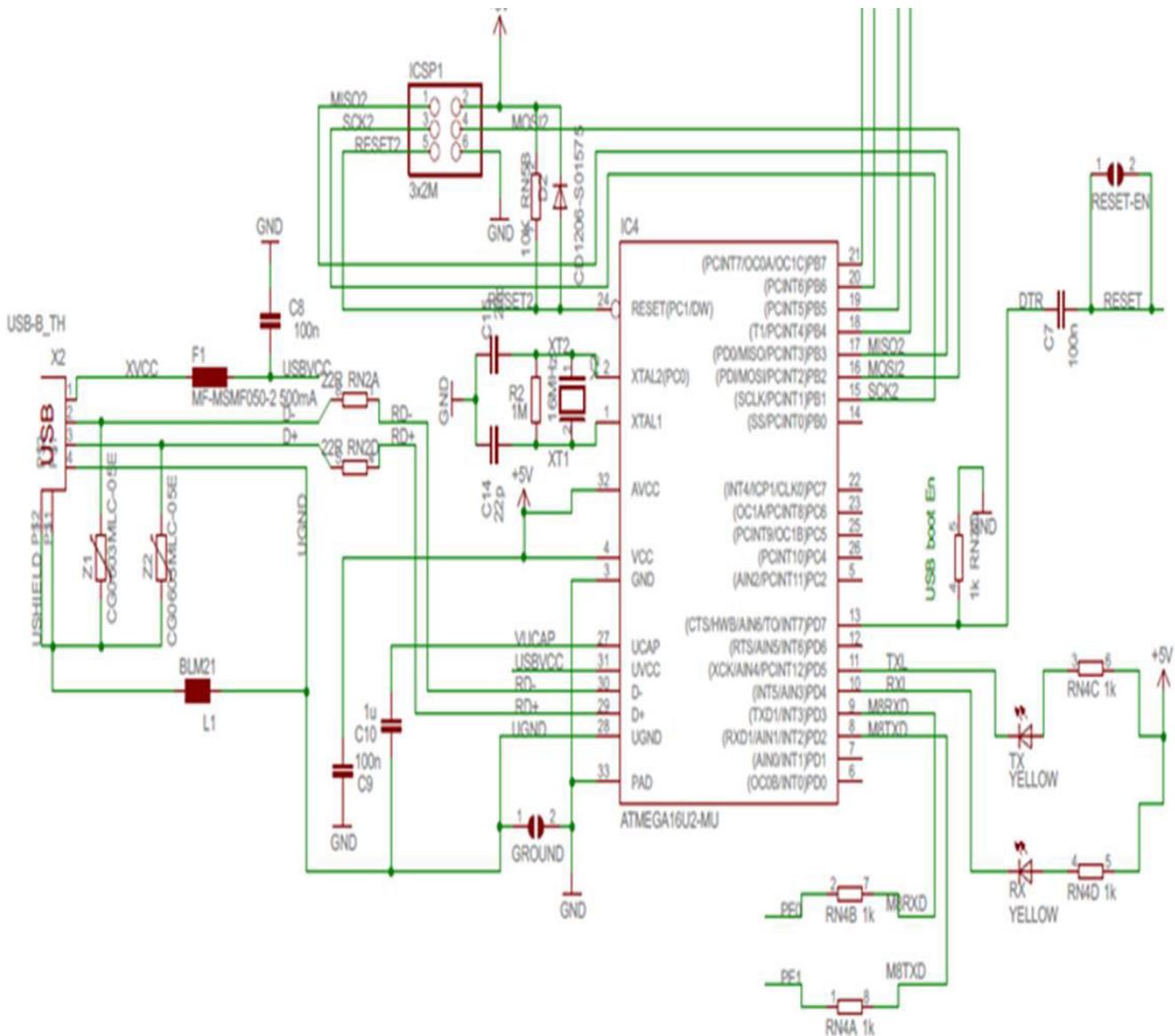


Figure 7 différents types de carte d'Arduino



Références Bibliographiques

Références bibliographiques

Livres:

Le nom : Erik Bartmann

Le titre : Le grand livre d'Arduino 2^e édition.

Edition : Eyrolles

Le nom : Christian Tavernier

Le titre : Arduino Maîtrisez sa programmation et ses cartes d'interface (shields)

Edition : Dunod (16 avril 2014)

Le nom : Massimo Banzi, Michael Shiloh

Le titre : Démarrez avec Arduino - 3^e édition

Edition : DUNOD

Mémoire :

[1] HAMID HAMOUCHI. Mémoire de Master. «Conception et réalisation d'une centrale embarquée de la domotique« Smart Home »» Université Mohammed V École Normale Supérieure d'Enseignement Technique – Rabat.2015. Département Génie électrique.

[2] ZERKOUK Meriem. Thèse de doctorat. «Modèles de contrôle d'accès dynamiques» USTOMB.2015. Faculté des Mathématiques et Informatique.

[3] Pedro CHAHUARA QUISPE. Thèse de doctorat. «Contrôle intelligent de la domotique à partir d'informations temporelles multi-sources imprécises et incertaines» UNIVERSITÉ DE GRENOBLE.2013.

Références bibliographiques

Sites Internet

<https://www.arduino.cc/>

<https://www.archifacile.fr/>

<https://www.planetoscope.com/demographie-urbanisme/Criminalite>

<http://www.mobilier.fr/informations/securite-locaux>

[https://www.over-blog.com/Tout savoir sur la securite industrielle-1095203869-art151601.html](https://www.over-blog.com/Tout_savoir_sur_la_securite_industrielle-1095203869-art151601.html)

<https://www.securitasdirect.fr/article/les-differents-systemes-anti-intrusions>

intrusion/http://www.masolise.com/Files/63303/eclairage_residentiel.pdf

<https://searchsecurity.techtarget.com/definition/intrusion-detection-system>